

**GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS: INSUMOS PARA LA INVESTIGACIÓN,
CONSERVACIÓN Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

JEAN PIER LONDOÑO GRAJALES

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL**

Pereira

2017

**GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS: INSUMOS PARA LA INVESTIGACIÓN,
CONSERVACIÓN Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

JEAN PIER LONDOÑO GRAJALES

**Tesis de grado presentada como requisito para optar al título de Administrador
Ambiental**

Director

MSc. Jorge Hugo García Sierra

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
ESCUELA DE ADMINISTRACION AMBIENTAL
Pereira**

2017

NOTA DE ACEPTACIÓN

**DIRECTOR,
JORGE HUGO GARCÍA SIERRA**

PEREIRA, 2017

A mis abuelos y abuelas;

A la memoria de Sami.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, en especial a mis padres por su apoyo incondicional durante esta etapa;

A Stella Tisnés y a Daniel Guez, quienes en sus invaluable aportes y motivación

constante encontré siempre a grandes personas.

A mi director de tesis, MSc. Jorge Hugo García Sierra, que desde un principio supo

mantener las puertas abiertas y una orientación motivadora.

Al Jardín Botánico, a sus bosques y senderos llenos de hongos.

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
1. DEFINICION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. OBJETIVOS.....	9
3.1 OBJETIVO GENERAL	9
3.2 Objetivos Específicos.....	9
4. MARCO DE REFERENCIA	10
4.1 MARCO CONCEPTUAL.....	10
4.2 MARCO TEÓRICO.....	12
4.2.1 El Jardín Botánico UTP como sustrato para la Gestión de la biodiversidad.....	12
4.2.2 La gestión ambiental de recursos micológicos y la gestión de la biodiversidad.....	14
4.2.3 Diseño de lineamientos para la gestión ambiental de recursos micológicos en el Jardín Botánico UTP.....	20
5. METODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANALISIS, CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	21
5.1 Definición del tipo de investigación	21
5.2 Definición del evento de estudio.....	22

5.3 Definición de la unidad de análisis	22
5.4 Procedimiento metodológico	23
6. RESULTADOS	25
6.1 PERFIL DE GESTION DEL JARDÍN BOTANICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	25
6.1.1 Generalidades del área de estudio	25
6.1.1.1 Localización y área:	25
6.1.1.2 Sobre la biodiversidad del Jardín Botánico UTP:	26
6.1.2 Marco político-normativo para el funcionamiento del Jardín Botánico UTP	27
6.1.3 Instrumentos que direccionan la gestión del Jardín Botánico UTP	28
6.1.4 Direccionamiento estratégico del JBUTP	32
6.2 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN RELACIONADOS CON EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN	33
6.2.1 Perfiles de gestión de proyectos del JBUTP	34
6.2.2 Educación ambiental en el JBUTP	36
6.2.3 Conservación en el JBUTP	38
6.2.4 Investigación en el JBUTP	39
6.3 ANÁLISIS DEL PERFIL DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN EN INVESTIGACIÓN, CONSERVACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL JARDÍN BOTÁNICO UTP	41

6.3.1 DOFA para procesos de gestión en investigación.	41
6.3.2 DOFA para procesos de gestión en conservación.....	49
6.3.3 DOFA para los procesos de gestión en educación	58
6.4 MARCO DE REFERENCIA PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	66
6.4.1 MICOLOGÍA EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA	67
6.4.2 REFERENTES A NIVEL REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL EN LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS.....	71
6.4.3 POLITICA PÚBLICA Y CONSERVACIÓN DE LOS HONGOS.....	72
6.4.4 INVESTIGACIÓN BÁSICA Y MICOLOGÍA APLICADA	75
6.4.5 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ESTRATEGIAS PARA EL DE DESARROLLO UNA CULTURA MICOLÓGICA	80
7. DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS.....	84
7.1 Potencialidades, Limitaciones y Agentes para la gestión de recursos micológicos.....	84
7.2 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS.....	89
8. CONCLUSIONES	94
9. BIBLIOGRAFÍA.....	97

ANEXOS.....	105
ANEXO 1. OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN.....	105
ANEXO 2. PROYECTOS DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN, Y CONSERVACIÓN PERIODO 2010-2017 (REVISAR ARCHIVO ADJUNTO).	107
ANEXO 3. INTEGRANTES DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS	107
ANEXO 4. LISTADO TAXONÓMICO DE MACROHONGOS DEL JARDÍN BOTÁNICO (REVISAR ARCHIVO ADJUNTO).	107
FOTOGRAFÍA 1. TALLER DE TÉCNICAS DE AISLAMIENTO DE HONGOS.....	108
FOTOGRAFÍA 2. FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTE SIN FRONTERA.....	108
FOTOGRAFÍA 3. FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTE SIN FRONTERAS	109

TABLAS

Tabla 1 Diseño Metodológico	23
Tabla 2 Marco Normativo	27
Tabla 3 Aliados en la gestión del JBUTP.	35
Tabla 4 DOFA para procesos de gestión en investigación.....	41
Tabla 5 DOFA-Estrategias de Investigación.....	43
Tabla 6 Matriz Vester-Limitaciones en investigación	45
Tabla 7 Matriz de Vester-Potencialidades en investigación	47
Tabla 8 DOFA para procesos de conservación	49

Tabla 9 DOFA-Estrategias de conservación	51
Tabla 10 Matriz Vester-Limitaciones en conservación	54
Tabla 11 Matriz Vester-Potencialidades en conservación	55
Tabla 12 DOFA para los procesos de educación ambiental	58
Tabla 13 DOFA Estrategias de educación ambiental	60
Tabla 14 Matriz Vester-Limitaciones en educación ambiental.....	63
Tabla 15 Matriz de Vester-Potencialidades	65
Tabla 16 Pan de trabajo del Semillero de Investigación	70
Tabla 17 Sociedades Micológicas	82
Tabla 18 Potencialidades y limitaciones para la gestión del Jardín Botánico.....	84
Tabla 19. Agentes para la gestión de recursos micológicos.....	86
Tabla 20 Línea Estratégica de Investigación en micología básica y aplicada	89
Tabla 21 Línea estratégica de Educación Ambiental y cultura micológica	91
Tabla 22 Línea estratégica de Conservación y política pública	93

GRÁFICOS

Gráfico 1. Enfoque de los proyectos gestionados..	34
Gráfico 2 Número de proyectos realizados por zona.	36
Gráfico 3Proyectos de Educación Ambiental 2010-2017	37
Gráfico 4Proyectos de Conservación 2010-2017.....	39
Gráfico 5 Proyectos de Investigación 2010- 2017	40
Gráfico 6 Limitantes en investigación..	46
Gráfico 7. Potencialidades en investigación	48

Gráfico 8 Limitantes en Conservación.....	55
Gráfico 9 Potencialidades en conservación.....	56
Gráfico 10 Limitantes en educación ambiental.	64
Gráfico 11 Potencialidades en educación ambiental.	66

RESUMEN

En este documento, se proponen los lineamientos para la gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira; durante el desarrollo de la investigación, se realizó una aproximación teórico-práctico y conceptual, sobre la necesidad de incluir el componente micológico en el Plan de Manejo del Jardín, esto, con base en el perfil de gestión de proyectos, el direccionamiento estratégico, los instrumentos de política y normativos que permiten el funcionamiento del Jardín Botánico; también se estableció como base para la investigación, el marco de referencia para la gestión de recursos micológicos, teniendo en cuenta las acciones realizadas al interior del Jardín, como el inventario preliminar de macrohongos y la conformación del semillero de investigación, hasta la recopilación y análisis de procesos correspondientes a investigación, educación ambiental y conservación, llevadas a cabo en otras latitudes, y que se enmarcan como un ejemplo a seguir en la consolidación de lo planteado en los objetivos, concerniente a la formulación de lineamientos y proyectos que dibujan el horizonte de acción a corto, mediano y largo plazo para la gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico UTP.

ABSTRACT

In this document, the guidelines for the mycological resources management in the Jardín Botánico of the Universidad Tecnológica de Pereira are proposed; during the development of the research, a theoretical-practical and conceptual approach was made about the need of include the mycological component in the Botanical Garden management plan, this, on the base of, the management project profiles, the strategic direction, the regulatory and the public politics instruments that allows the functioning of the Garden; As a base for the research, a framework for the Mycological management was stablished, taking in count the actions inside the botanical garden, as the preliminary macrofungi inventory, and the mycology students group fundation, as well as the compilation and analisis of, investigation, conservation and environmental education process among the globe, that results, as a model to emulate, in the way of formulate the guidelines and projects to draw an horizon in the short, médium and long term to the mycological resources management in the Botanical Garden.

INTRODUCCIÓN

La micología como ciencia, ha estado rezagada frente a otras ciencias que estudian la vida, tanto así, que está bien documentado la falta de esta disciplina en los currículos de universidades y otras instituciones de educación en todo el planeta; el tema se torna un poco más oscuro si se revisan los instrumentos para la gestión de la biodiversidad o si se analizan los esfuerzos de las naciones para conservar la naturaleza, el caso de la política pública y la normatividad colombiana es una fiel muestra de lo que sucede en otros países, pues los instrumentos rectores que proveen de elementos técnicos y trazan estrategias para la investigación, la conservación y la educación, carecen de un enfoque específico hacia el estudio de los hongos.

Sin embargo, aunque la tendencia empieza a revertirse gracias a esfuerzos de instituciones, profesionales y otros actores de la sociedad civil, los resultados y las posibilidades de acción son tan amplias que esos esfuerzos aún son pocos. Colombia es uno de los territorios más biodiversos pero su micota es poco estudiada, por lo tanto es natural que los beneficios de los hongos continúen sin ser aprovechados desde un nivel estratégico.

Se hace necesario no sólo realizar inventarios con la finalidad última de conocer sino que se debe proceder hacia la conservación y uso de los hongos, por ejemplo, en biorremediación, como alimento, o como eje estructural de una cultura ambiental que reconoce y aprovecha los beneficios de los hongos. Por eso la necesidad de establecer un enfoque estratégico desde el Jardín Botánico, en el que se proceda de forma técnica y científica hacia una reinterpretación del entorno por medio de la educación ambiental, en un área de conservación que contiene los elementos estructurales, administrativos y operativos, que puedan formar un medio de cultivo para la gestión de los recursos micológicos en cuestión.

Se pretende por lo tanto identificar los lineamientos necesarios para trazar una hoja de ruta, con la cual se logre direccionar la micología como un eje de trabajo dentro del Jardín; para el logro de este propósito se analizan los procesos de gestión del Jardín Botánico en sus programas de investigación educación ambiental y conservación, con lo cual se puedan establecer potencialidades, limitaciones y un perfil de gestión de proyectos. Aunado a este resultado y con base en el análisis de un marco de referencia donde se establezcan las acciones sobre micología básica, aplicada y educación ambiental exitosas en otras latitudes, se plantean los lineamientos para la gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira.

1. DEFINICION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A partir de la investigación básica de la biodiversidad asociada a un contexto específico, las posibilidades de apropiación y aplicación de ese conocimiento se incrementan, conocer una especie y desarrollar un esquema investigativo para su apropiación y aplicación, es un proceso arduo y prolongado en el tiempo, por lo que se requiere de una estructura organizada, que integre, promueva y de continuidad a las investigaciones en biodiversidad y los resultados provenientes de esas investigaciones.

Se pretende entonces indagar en la posibilidad de trazar lineamientos que permitan integrar y articular procesos de gestión específicos en el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira para el fortalecimiento de sus procesos misionales y visionales; este proceso requiere abordar los temas objeto de estudios propios de la gestión de recursos micológicos y de esta manera “fortalecer el conocimiento y uso de los hongos para incidir en la creación de productos económicos, educativos y científicos” (Rossman. A. Et al.1998), que pueden aportar a la gestión del Jardín Botánico, considerando ejes transversales tales como: la investigación, la educación ambiental y la conservación.

Estos ejes temáticos o líneas de investigación enfocados en la gestión de recursos micológicos, podrán integrarse en la estructura de gestión del Jardín Botánico; esto se traduce en un elemento innovador para dar continuidad a un proceso de gestión enfocado en el estudio de los hongos, que necesita de una hoja de ruta para su efectiva asimilación en los procesos misionales y visionales del Jardín Botánico. La falta de innovación y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos afecta la forma en que el conocimiento transforma al mundo; “comprender la crisis ambiental como una crisis del conocimiento” (Leff, 2004), por lo tanto, se requiere una respuesta

estratégica para atender, desde el Jardín Botánico UTP, una adecuada gestión de los recursos micológicos.

En este sentido, se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los lineamientos necesarios para la gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira?

2. JUSTIFICACIÓN

Un Jardín botánico como actor importante en la gestión ambiental, especialmente en lo que se refiere a investigación científica, conservación ecológica y educación ambiental (Instituto Alexander Von Humboldt, 1998), tiene la responsabilidad de generar mecanismos que faciliten la sistematización de información para la toma de decisiones.

El Jardín Botánico de la Universidad tecnológica de Pereira, ha consolidado un plan de manejo ambiental que contiene, “una descripción de los elementos biofísicos y socioeconómicos que caracterizan el Jardín Botánico y los Bosques de la Universidad Tecnológica de Pereira, los objetivos y objetos de conservación, definición de zonas de manejo, definición de escenario actual, tendencial, y objetivo deseado; esto ha conducido a la elaboración del plan de acción donde se establecen los programas, proyectos y actividades tendientes al logro de los objetivos y metas planteadas” (Ospina, B. 2011)

La gestión de recursos micológicos busca integrar procesos investigativos específicos al plan de manejo ambiental, de manera que se pueda tejer un hilo conductor que contenga los procedimientos e instrumentos de gestión necesarios para producir conocimiento científico, organizado y transformador, fundamental para imprimir continuidad en la configuración de un mecanismo de gestión, adecuado a los principios del Jardín Botánico, que responda a las demandas y necesidades producto de los vacíos de conocimientos ligados a los recursos micológicos.

La administración ambiental, en su condición sui generis en la facilitación de procesos de gestión ambiental gracias a su enfoque interdisciplinar, holístico, y como ayuda en el entendimiento de la complejidad ambiental de un territorio, imprime en este proceso de conocimiento un compromiso con los propósitos de “administrar técnica y científicamente el

ambiente y la oferta potencial de recursos biofísicos a diferente escala, generando nuevos criterios y condiciones que promuevan un desarrollo sostenible.” (Facultad de Ciencias Ambientales. 2001.)

En un sentido más específico, para el cumplimiento de los propósitos de formación de la Escuela de Administración Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira, la elaboración de un instrumento para la gestión de recursos micológicos, como insumo para el fortalecimiento en la gestión del Jardín Botánico se enmarca en: “desarrollar esquemas operativos, tecnológicos y administrativos para la gestión de los recursos naturales y ambientales, y áreas de ordenamiento territorial” (Facultad de Ciencias Ambientales. 2001).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer lineamientos para la gestión de recursos micológicos que aporten al fortalecimiento de la investigación, conservación y la educación ambiental del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira.

3.2 Objetivos Específicos

1. Analizar los procesos de gestión del Jardín Botánico referentes a la investigación, conservación y educación ambiental.
2. Establecer un marco global de referencia para la gestión de recursos micológicos referentes a la investigación, conservación y educación ambiental.
3. Diseñar lineamientos para la gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO CONCEPTUAL

El tratamiento del concepto de ambiente es equiparable a la piedra angular o al objetivo prismático con el que se observa y se sostiene la realidad humana, según las definiciones de Daniel Vidart (1997), comprender la realidad como es menester de la óptica del enfoque de ambiente es concebir “ingredientes naturales, humanos y humanizados”, en tal medida; “el ambiente es asunto del hombre pues los peligros ambientales que amenazan a los ecosistemas amenazan también a los antroposistemas”, pues “todo ambiente donde discurre la vida humana es un ambiente humanizado y humanizador. Toda transformación que se opere en el ambiente influye en la humanidad y la gran transformación futura de la vida social” (Vidart, 1997).

Debemos atender la desarticulación de las ciencias con toda la responsabilidad que la sobrevivencia de la cultura humana requiere, implícito está el entendimiento de los ecosistemas como una relación inseparable del cual dependemos y sin el cual el devenir del desequilibrio se vislumbra imparable; el entendimiento de una realidad se hace aún más compleja históricamente, en cuanto ha existido como argumenta Carrizosa (2000) “la polémica entre el pensamiento holístico y el pensamiento reduccionista en lo ambiental. De un lado, los amplios sintetizadores de toda la realidad: epistemólogos de la complejidad, ecólogos sistémicos y paisajísticos, sociólogos ruralistas, macroeconomistas; y del otro los profundos analistas y los constructores, los biólogos moleculares, químicos toxicólogos, médicos salubristas, psicólogos, ingenieros; Cada uno tratando de minimizar o declarando

irrelevante el trabajo del otro, sacándose a codazos de la universidad o de la consultoría en nombre de una sola aproximación a lo ambiental.” (Carrizosa, 2000).

Es necesario entonces el enfoque de lo ambiental como sistema de la complejidad que construye otras realidades en su praxis investigativa y que como ciencia repercute en diferentes escalas de la biosfera, “ La visión ambiental compleja de la realidad se fundamenta en lo que se ha venido llamando el paradigma de la complejidad o el pensamiento complejo, la aproximación filosófica y científica que insiste en afrontar con la mayor valentía posible una visión no reduccionista y no simplificante, explícita y consciente, en la que se acepta que vivimos en un mundo pleno de variables e interrelaciones, que nuestra visión no es nada diferente a una percepción subjetiva, y que lo que llamamos causa es siempre el efecto de algo más que a su vez está interrelacionado con otras variables.” (Carrizosa,2000).

El enfoque de ambiente como sistema, se alimenta de diversas disciplinas, por lo que es rico en las culturas científicas que abordan su qué hacer, tejiendo redes de conocimientos vastas en sus investigaciones con estrechas relaciones y con amplia dependencia, dicotomía propia de “ sistemas ecológicos y los sistemas sociales”; ambos sistemas sustentados en un superorganismo complejo en su funcionamiento, en el cual “la biodiversidad le da cuerpo a la cultura y la cultura, a su vez, transforma y estructura el arreglo espacial de la biodiversidad (Nassauer 1995, citado en Política nacional para integral de la Biodiversidad y sus servicios ecosistemicos).

Un elemento de este entramado nos llama particularmente la atención y nos brinda claridad acerca del área que se pretende abordar, si entendemos el concepto de biodiversidad según

(Nassuer,1995) citado desde la Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad, esta “tiene una expresión territorial concreta (ecosistemas, especies e individuos) en cualquier región o municipio del país; ha sido el soporte y el marco de contexto en el que las diferentes culturas se han venido desarrollando, originando manifestaciones culturales diversas a lo largo y ancho del territorio nacional”.

Para las ciencias emergentes, Es decir, aquellas que además de enfrentar la complejidad tienen el potencial de transformar radicalmente dominios y sectores del conocimiento de las políticas públicas y de la acción, como lo sería la gestión de la biodiversidad. , los esquemas de gobernanza en la generación del conocimiento deben ser tentativos: es decir, deben ser dinámicos y cambiantes para poder manejar todas las contingencias, complejidades e interdependencias que se presentan (Andrade. I. y Wills H. 2010). La biodiversidad entonces es un hecho unificador de la cultura, una red invisible de causas y efectos que nos obliga a pensar sistémicamente en el momento de considerar cualquier tipo de abordaje investigativo.

4.2 MARCO TEÓRICO

4.2.1 El Jardín Botánico UTP como sustrato para la Gestión de la biodiversidad.

Desde la Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistemicos se enmarcan a los jardines botánicos en el grupo de instituciones “ Generadores de Conocimiento para la Toma de Decisiones, los cuales, se encargan de producir el conocimiento y la información necesaria para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistemicos, a través de investigación científica y/o conocimiento empírico y tradicional, de manera que éstos orienten y

sean el soporte del fortalecimiento en la capacidad de gestión de las instituciones públicas relacionadas con la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, Los escenarios de gestión que promueven o donde interactúan estos actores son: Programas de investigación, formulación de políticas públicas y de planes de acción en los ámbitos nacionales, regionales y locales y Planes de Ordenamiento Territorial (POT, PBOT y EOT), entre otros”.

En este sentido según Duban Canal, en el país, la relevancia social de los jardines botánicos es una preocupación manifiesta desde la constitución del Plan Nacional para Jardines Botánicos (1998), según el cual estas instituciones tienen como misión contribuir al conocimiento, la conservación, la valoración y el aprovechamiento de la diversidad vegetal, mediante el fomento de la investigación, la educación ambiental y la recreación, con el fin de mejorar la calidad de vida de las comunidades, en armonía con la naturaleza y creando una ética ecológica ciudadana.

Los aportes de los jardines botánicos para la gestión de la biodiversidad local, son relevantes en tanto que estos son laboratorios vivos, y una muestra de los ecosistemas donde ejercen su jurisdicción, este entramado Ecosistémico-Cultural, permite abordar la problemática ambiental y los recursos bióticos para transformar la sociedad a partir del conocimiento producto de la conservación, investigación y la educación ambiental.

Por tanto El JBUTP como institución que promueve la gestión de la biodiversidad y, desde su misión “contribuye a la conservación de la diversidad biológica del bosque andino, mediante la investigación y manejo de su área de conservación, banco de germoplasma y de ecosistemas relacionados, para generar y difundir conocimiento y ofrecer espacios para el disfrute y

esparcimiento. Como aspecto visional, prevé ser “reconocido en el ámbito regional, nacional e internacional, por la excelencia e impacto social y ambiental de sus actividades de investigación y extensión para la conservación de la diversidad biológica del bosque andino” (Jardín Botánico - Universidad Tecnológica de Pereira, 2008).

Canal se remite a (Dodd y Jones, 2010), quienes argumentan que “los jardines botánicos identificaron siete posibles campos de acción de alto impacto social que pueden contribuir al mejoramiento de las relaciones de las comunidades humanas con la naturaleza; entre ellos se cuenta la importancia de ampliar los públicos visitantes, la búsqueda de satisfacción ante las necesidades ambientales de las comunidades, la educación, la investigación con impacto socioeconómico de nivel local y global, la participación activa en políticas públicas sobre medio ambiente, el desarrollo de propuestas para el uso sostenible y la generación de cambios de actitudes y comportamientos en la población.

Es reiterativo entonces el compromiso que los jardines botánicos y en particular el Jardín Botánico de la UTP asume como entidad gestora de procesos de investigación, conservación y educación ambiental, lo que presume una retroalimentación continua de la planificación de instancias investigativas, a la vez que permite absorber experiencias innovadoras en el tratamiento de sus áreas de interés con el fin de desarrollar nuevos esquemas e instrumentos de gestión de la biodiversidad.

4.2.2 La gestión ambiental de recursos micológicos y la gestión de la biodiversidad

Entender los recursos micológicos como concepto para la gestión de la biodiversidad local, es un reto que se plantea en esta investigación, pues los hongos, el reino fungí, o la micología es

una ciencia que ha sido huérfana desde que se planteó en Rio (1992), la Convención de Diversidad Biológica (CDB), “la CDB plantea la protección de todas las formas de vida, lo que debería incluir a los hongos, infortunadamente, el texto clasifica la biodiversidad como animales, plantas y microorganismos, homogenizando a los hongos en este último grupo, lo cual es errado ” (Minter, D. 2013).

Lo anterior se plantea como una causa del desconocimiento en muchas regiones donde no se han establecido relaciones benéficas respecto al conocimiento de los hongos, sin embargo y como una evidencia de que la tendencia está invirtiéndose hacia una mirada integradora de la micología como una estrategia de estudio de la biodiversidad, se han generado, en varios contextos, propuestas innovadoras para el abordaje de esta ciencia en los planes de investigación locales.

La IUCN ha reconocido este problema, y en 2009, reorganizó y expandió el Grupo de Especialistas, que han cubierto al reino fungí en una comisión de investigación, esta comisión tiene la tarea de construir la infraestructura para promover la conservación del reino fungí y estimular el conocimiento para su protección en todo nivel que requiera ser protegido (Minter, D. 2013).

El contexto europeo, el cual ha mantenido una cultura forestal en relación al conocimiento de los hongos, ha desarrollado su imaginario de recursos micológicos, enfocándose hacia los hongos comestibles asociados a sus áreas forestales, la gestión de estos recursos es particularmente importante y va dirigida hacia “el conjunto de actuaciones encaminadas a la protección, planificación y explotación del recurso micológico.” (Ortega, 2012).

A partir de esta visión, se han acuñado otros términos como: “selvicultura fúngica” para definir aquellas prácticas silvícolas favorecedoras de la producción y diversidad de carpóforos, setas u hongos” (Ortega, 2012), el contexto administrativo desde donde operan estas iniciativas de gestión son los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF), cuyo ámbito de actuación es óptimo para ordenar y regular el recurso micológico. (Ortega, 2012)

El caso de la Península ibérica, aborda diferentes aspectos relacionados con la gestión del recurso micológico, definidos así por Ortega:

- Diseño de metodologías de muestreo que faciliten la obtención de la información sobre el recurso micológico preceptiva para una correcta gestión, así como la actualización periódica de la misma.

- Determinación de criterios sólidos sobre los que fundamentar la elaboración, ejecución y revisión de planes de ordenación y regulación del recurso micológico.

- Ampliar, en lo que pueda afectar a la gestión micológica, el conocimiento sobre la biología y ecología de las especies fúngicas de interés socioeconómico.

Como ejes que estructuran la gestión de recursos micológicos, la sinergia entre cultura ambiental, plataforma investigativa y plataforma natural, es fundamental; el proyecto Myas (micología y aprovechamiento sostenible) en la región de Castilla y León en España, hace eco como un modelo exitoso donde convergen iniciativas comunitarias y asociativas, académicas y gubernamentales en pro de conocer sus propios recursos, e incentivar la protección y el mejoramiento de la gestión de recursos micológicos para su adecuado aprovechamiento. Las

ventajas que otorga el conocimiento tradicional de la ecología de los bosques que albergan gran cantidad de hongos comestibles es invaluable en ese contexto.

En Portugal se ha desarrollado el manual para la gestión de recursos micológicos, con el mismo enfoque que el español, “Esta iniciativa de carácter técnico y científico, así como sus aspectos prácticos, visualiza la promoción en Europa de una gestión multifuncional y sustentable de los espacios forestales, integrando y valorando las funciones ecológicas y socioeconómicas de los hongos silvestres comestibles, se pretende con este manual, que se convierta en una herramienta de gran utilidad para técnicos, gestores, y propietarios de espacios silvo-agropecuarios, a la hora de pensar en un desarrollo del territorio teniendo como base los recursos micológicos.”(Associação De Defesa Do Património De Mértola,2011)

Ambas iniciativas son experiencias valiosas y proporcionan un marco de referencia preponderante a la hora de plantear una experiencia local de gestión de recursos micológicos, nuestro contexto por lo tanto exige una mayor profundidad e integralidad para abordar esta oferta ecosistémica, pues la complejidad propia de nuestro territorio exige que en un tipo de “investigación orientada a la gestión de la biodiversidad, se trata pues de construir una forma de aproximación, que permita abordar situaciones complejas y emergentes para la toma de decisiones, que no se agotan en los paradigmas de las ciencias normales de la conservación” (Leff, 2004).

Uno de los abordajes más interesantes y que más ha influido en la consolidación de este proceso investigativo, el cual busca abordar la gestión de recursos micológicos desde la óptica ambiental, ha sido desde la formulación de los protocolos para el inventario de taxones de biodiversidad

fúngica elaborado para el área de protección de Guanacaste en Costa Rica, donde un grupo interdisciplinario proveniente de varias áreas geográficas del planeta, se reunieron a plantear una Hoja de ruta para realizar el abordaje integral del estudio del reino fungí a partir de inventarios de diversidad fúngica. Se plantea en este contexto una serie de lineamientos que abordan la complejidad del estudio de los recursos micológicos, no solamente desde la posibilidad de obtener un beneficio de los hongos silvestres comestibles presentes en zonas boscosas, sino que integra las diversas perspectivas ecosistémicos y culturales donde el reino fungí tiene aplicación.

En Costa Rica se busca la realización de inventarios de la diversidad de hongos y de esta manera incidir en la creación de productos económicos, educativos y científicos para la comunidad regional en las siguientes categorías: educación, turismo, investigación, bosques y agricultura, medicina, industria y ambiente; Muchos de los productos anteriormente listados pueden generar ingresos y soporte económico local para la conservación del territorio. Según Rossman. A.Y et al. (1998) estos beneficios son particularmente los siguientes:

Beneficios educativos: Inciden en todos los niveles de educación, desde escuelas primarias, colegios , universidad hasta el público general; entre los productos educativos están: guías de campo de hongos que pueden usarse en escuelas y colegios o como un producto turístico con valor comercial; libros y documentales sobre la diversidad e historia natural fúngica; textos básicos ilustrativos de la intrincada asociación ecológica de las formas de vida; programas locales y regionales de salidas de campo y lectura del entorno micológico; programas de educación ambiental en las escuelas; entrenamiento de expertos locales en taxonomía de hongos, fomento de la sensibilidad ambiental hacia la protección de las interacciones ecológicas entre el bosque y

los hongos; material para exhibiciones en museos de historia natural en asociación con jardines botánicos.

Beneficios al ecoturismo: Productos como: afiches, postales, artículos decorativos alusivos a los hongos que pueden ser transados en sitios turísticos; entrenamiento de naturalistas y guías locales, generación de información para la interpretación ambiental; turismo específico para micólogos aficionados (conocimiento de especies silvestres comestibles y mapeo de distribución).

Beneficios para la investigación: Los beneficios para la investigación y la comunidad investigadora son productos para la innovación o el incremento del conocimiento en tres áreas: Taxonomía (identificación y clasificación de organismos); incremento del conocimiento de recursos genéticos; y en ecología o en la interacción del rol de individuos con otros organismos del ambiente.

Beneficios a nivel forestal y agrícola: Cultivos de hongos comestibles, incluyendo nuevos hongos para el consumo humano o animal, que puede ser cultivado usando sustratos de residuos agrícolas, forestales o industriales; organismos y productos para el procesamiento de alimentos; mejorar la nutrición de plantas con micorrizas.

Beneficios para la medicina: Los hongos son más significativo recurso de antibióticos, drogas inmune supresoras, y otros productos farmacéuticos para el tratamiento de tumores y el colesterol; La continua búsqueda de antibióticos ha revivido el interés en la investigación de metabolitos aislados de hongos.

Beneficios para la industria: Se incluye la búsqueda de organismos que puedan usarse para el control biológico, mejoramiento del crecimiento de las plantas, y regeneración de áreas contaminadas; desarrollo de productos naturales, incluyendo antibióticos, cosméticos, productos

para el procesamiento de alimentos, enzimas y bioensayos para el aislamiento de metabolitos específicos.

Beneficios para el ambiente: Los beneficios incluyen la Biorremediación de áreas contaminadas usando hongos para degradar sustancias cancerígenas, complejos hidrocarburos y desechos tóxicos, el uso de micorrizas para la nutrición de suelos degradados.

4.2.3 Diseño de lineamientos para la gestión ambiental de recursos micológicos en el Jardín Botánico UTP

La gestión de recursos micológicos en el contexto local requiere ser abordado de manera integral, partiendo del enfoque ambiental como sistema, atendiendo a la construcción de una racionalidad ambiental, que para Leff (2004) *es una categoría que aborda las relaciones entre instituciones, organizaciones, prácticas y movimientos sociales, que atraviesan el campo conflictivo de lo ambiental y afectan las formas de percepción, acceso y usufructo de los recursos naturales, así como la calidad de vida y los estilos de desarrollo de las poblaciones.*

Es pertinente entonces el diseño de lineamientos que permitan incursionar e innovar en los procesos de gestión de la biodiversidad y que a su vez fortalezcan la gestión del Jardín Botánico UTP, y de esta manera hacer posible la apropiación cultural y económica de este territorio biodiverso.

Teniendo en cuenta que el Jardín Botánico planteó su plan de manejo ambiental es importante apoyarse en este instrumento de gestión para aportar desde esta investigación, este plan adopta el concepto de dinamismo, donde se infiere que: “podrá ser modificado respondiendo a las

necesidades de manejo que se vayan presentando a medida del desarrollo del mismo". También se recomienda *retroalimentar este Plan de Manejo Ambiental con la nueva información de diferentes investigaciones, para precisar con más detalle las acciones que se deben hacer para lograr los objetivos de conservación (Ospina, 2011).*

El diseño de lineamientos para una agenda de gestión ambiental de recursos micológicos es una apuesta por la innovación y el fortalecimiento en los procesos de investigación, conservación y educación ambiental que se desarrollan en el Jardín Botánico UTP, por lo que debe plantearse como un proceso dinámico, que se alimenta de otras experiencias y expertos en el tema de la gestión de la biodiversidad, donde se visualizan escenarios posibles donde se pueda tener impacto en el que hacer ambiental; *"Hablamos de esquemas de gobernanza para la generación del conocimiento cuando reconocemos que la generación de nuevo conocimiento académico tiene que ver con el involucramiento de múltiples actores, públicos y privados, del nivel nacional, regional y local que persiguen mejorar su generación y la efectividad de las políticas, para resolver temas públicos de interés estratégico, como es el de la gestión de la biodiversidad."* (Andrade. I. Wills. H 2010).

5. METODO O ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE ANALISIS, CRITERIOS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

5.1 Definición del tipo de investigación

Esta investigación es de tipo proyectiva, pues según Hurtado de Barrera (2002), este tipo de investigación se ocupa de cómo deberían ser las cosas para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente; la investigación proyectiva tiene que ver directamente con la invención pero

también con los procesos de planificación. Plantea como podrían o como deberían ser las cosas en términos de necesidades, preferencias o decisiones de ciertos grupos humanos.

Las investigaciones proyectivas recorren los estadios descriptivos, comparativos, analíticos, explicativo y predictivo de la espiral holística.

Fase descriptiva: contiene una densa descripción de las necesidades y se define el evento a modificar.

Fase comparativa, analítica y explicativa: se identifican los procesos causales que han originado las condiciones actuales del evento a modificar.

Fase propositiva: permite identificar tendencias futuras, probabilidades, posibilidades y limitaciones. En función de esta información se debe diseñar o crear una propuesta capaz de producir los cambios deseados.

5.2 Definición del evento de estudio

Gestión ambiental de recursos micológicos: insumos para la investigación, conservación y la educación ambiental del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira.

5.3 Definición de la unidad de análisis

El Jardín Botánico de La Universidad Tecnológica de Pereira, como institución que promueve la gestión de la biodiversidad local, enmarca en su qué hacer capacidades para la investigación, conservación y educación ambiental, siendo estos ejes potenciales donde la gestión de recursos micológicos puede encontrar un sustrato para la germinación de un proceso de innovación y fortalecimiento de las cualidades propias de los Jardines Botánicos.

El Jardín Botánico ha desarrollado un plan de manejo ambiental; cuenta con un inventario preliminar de las especies de hongos macroscópicos propios del área boscosa del jardín, así como las experiencias en educación ambiental gestadas y consolidadas por el JB como estrategia de

divulgación de conocimientos, además de estar adscrita al grupo de investigación en agroecosistemas tropicales andinos (GATA), avalado por Colciencias y cuenta con el apoyo de la Universidad tecnológica de Pereira, esto hace pertinente el abordaje de la gestión de recursos micológicos desde el Jardín Botánico.

5.4 Procedimiento metodológico

“Toda investigación para ser operativa, requiere un método, o sea un camino y un caminar que vayan tras aquellos vestigios alusivos a los procesos profundos y contantes que son, a la vez, el motor cinético y dialectico de la realidad. Método en griego significa camino hacia. Y procedimiento racional y ordenado para obtener un resultado planeado de antemano”. (Vidart, 1997).

Tabla 1 Diseño Metodológico

OBJETIVOS ESPECIFICOS	PROCESO	HERRAMIENTAS	PRODUCTOS
Analizar los procesos de gestión del Jardín Botánico referentes a la investigación, conservación y educación ambiental.	Identificación, recolección, análisis y síntesis de información.	Información bibliográfica Libreta de campo Análisis DOFA Matriz de Vester	Diagnostico situacional Determinación de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas Análisis del perfil de gestión del Jardín Botánico

OBJETIVOS ESPECIFICOS	PROCESO	HERRAMIENTAS	PRODUCTOS
Determinar el marco de referencia para la gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico UTP	Recolección, análisis y síntesis de información.	Información bibliográfica Consulta de información primaria	Identificación de procesos de gestión de recursos micológicos en el Jardín Botánico Determinación del marco general de referencia para la gestión de recursos micológicos
Diseñar los lineamientos para la gestión de recursos micológicos para su articulación al plan de gestión del JB UTP	Identificación y proposición	Opinión de expertos Identificación de Actores Reconocimiento Potencialidades y Limitaciones	Líneas estratégicas Definición de Proyectos, Metas y costo

Tabla1. Diseño Metodológico

6. RESULTADOS

6.1 PERFIL DE GESTION DEL JARDÍN BOTANICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

A continuación se identifican las directrices generales que aportan a la construcción de un esquema organizacional, estas directrices destacan y promueven la oferta ambiental, están enmarcadas en una filosofía común, desde diferentes niveles, internacional, nacional y local, desde donde se da forma al qué hacer del Jardín Botánico, este direccionamiento establecido históricamente y como proceso cambiante en el tiempo se analiza de acuerdo con las interacciones institucionales de los cuales es parte el JBUTP, estos procesos son descritos con mayor detenimiento a continuación.

6.1.1 Generalidades del área de estudio

Sobre la Identidad del Jardín Botánico de la UTP, es importante reconocer que es una dependencia de carácter científico y educativo adscrita a la vicerrectoría administrativa y recientemente al Grupo de Gestión en Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA), el cual cuenta con categoría 1 de Colciencias. Además, está avalado por el Instituto Alexander Von Humboldt; cuenta con permiso ambiental otorgado por la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER), y actualmente hace parte de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia y la Botanic Gardens Conservation International (Adaptado de Aladino, 2017).

6.1.1.1 Localización y área:

La Universidad Tecnológica de Pereira-UTP se encuentra en la zona suroriental del perímetro urbano del municipio de Pereira, formando parte de la Comuna Universidad. Hace parte

de la Cuenca del Río Consota y éste del Río La Vieja. El JB-UTP se encuentra localizado en la parte suroriental del campus universitario, en donde la topografía quebrada del terreno dificultó la expansión del campus hacia este sector, así como la presencia de vegetación y un proceso de sucesión natural importante. (Rendón, 2006). El JBUTP, Posee un área oficial de 12,7 ha, y junto a las 17,4 ha de bosque que posee la UTP, suman el 61 % del área del campus, (JBUTP, 2007).

El campus UTP por sus características ecológicas y de patrón de paisaje de los fragmentos de bosque que posee, además de ser el área natural manejada de mayor tamaño en el área urbana de Pereira, conforma el último corredor biológico urbano conjuntamente con los cerros Canceles, el Mirador y la zona del Salado, el cual une ambientalmente las dos Fuentes hídricas más importantes de la ciudad como lo son el río Otún y el Consota (García, 2014).

6.1.1.2 Sobre la biodiversidad del Jardín Botánico UTP:

El Jardín Botánico fue proyectado institucionalmente como un espacio o laboratorio para la investigación, conservación, educación y recreación (Pabón, 2004); es aceptado en la Red Nacional de Jardines Botánicos como una colección representativa de bosque andino.

El Jardín Botánico comprende tres ecosistemas: Bosque de guadua, Bosque secundario, con una evolución aproximada de 30 años, y el Humedal (Londoño, 2014). Cuenta con un inventario preliminar de la flora presente que en la actualidad asciende a 1422 individuos de 542 especies (dato actualizado a 2017) dentro del área boscosa y vivero. Por su parte dentro del campus universitario existen 97 especies arbóreas y arbustivas (Ruiz, 2009). Además el Jardín constituye un importante refugio de fauna, siendo uno de los más importantes el de aves con 156 especies, de las cuales 15 son migratorias y 2 endémicas; 46 especies de mariposas de herpetofauna se han encontrado 24 especies, 18 de reptiles y 6 de anfibios. De igual forma se han inventariado 8 especies de mamíferos (García, 2014);

6.1.2 Marco político-normativo para el funcionamiento del Jardín Botánico UTP

Tabla 2 Marco Normativo

NORMA	IMPLICANCIA
RESOLUCIÓN 0020 DEL 6 DE SEPTIEMBRE DE 1983	Por el cual el Consejo Superior de la UTP crea el Jardín Botánico y se le asignan 12,7 Ha.
LEY 299 DE 1996	Por la cual se reglamenta los jardines botánicos, como colecciones de plantas vivas científicamente organizadas. Deberán ejecutar programas permanentes de investigación básica y aplicada, de conservación in situ y ex situ y de educación.
DECRETO 331 DE 1998	Reglamenta la ley 299 de 1996, respecto a los requisitos para obtención de permiso ambiental; luego es emitido el correspondiente concepto técnico del Instituto Alexander von Humboldt que da cumplimiento al decreto
ACUERDO 002 DE 1999	Expedido por el Consejo Superior UTP donde se determina el uso del Jardín Botánico.
RESOLUCIÓN 0468 DEL 2000	Permiso ambiental de funcionamiento otorgado por CARDER

TABLA 2. Marco Normativo.

6.1.3 Instrumentos que direccionan la gestión del Jardín Botánico UTP

6.1.3.1 Agenda internacional para la conservación en Jardines Botánicos

La agenda provee una estructura global en el desarrollo de políticas y programas en jardines botánicos para una aplicación efectiva de los tratados internacionales, leyes, políticas y programas nacionales relevantes para la conservación de la biodiversidad (Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI), 2001).

Desde la agenda se sugiere un amplio abanico de prioridades de trabajo para su adaptación en jardines botánicos locales, se consideran los siguientes aspectos que pueden ser aceptados como principios filosóficos de los jardines: ``Acceso a los recursos genéticos y distribución de sus beneficios, Biotecnología, Patrimonio cultural, Conservación ex situ, Identificación y Monitoreo, Conservación in situ, Intercambio de información, Conservación integral, Trabajo en red (relaciones con otros sectores y organizaciones), Educación y conciencia pública, Investigación, Uso sostenible de la biodiversidad, Cooperación científica y técnica, Transferencia de tecnología, Enseñanza y desarrollo de capacidades, Desarrollar sociedades y alianzas para asegurar una unión y una mejor práctica en la conservación de plantas`` (BGCI, 2001).

6.1.3.2 Red Nacional De Jardines Botánicos

EL artículo 5 de la ley 299 de 1996 establece que: ``*La Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia estará integrada por los jardines botánicos legalmente reconocidos y funcionará como un Consejo asesor y como cuerpo consultivo del gobierno*``.

Las conclusiones del cuarto encuentro realizado en Marsella, Risaralda, incorporaron la creación de La Red Nacional de Jardines Botánicos; La red se instaura en función de facilitar: el

conocimiento mutuo; ayuda y Complementación; intercambio de información; intercambio de material; asesoría recíproca; búsqueda de recursos; relaciones para la cooperación externa: comunicación con la comunidad. Es vital para la red de jardines botánicos el fortalecimiento de los jardines botánicos existentes, y la creación de otros, con el propósito de desarrollar: **Investigación científica y tecnológica; Conservación in situ y ex situ; Programas de educación ambiental y divulgación.** De otra parte, con la creación de la Red Nacional, se definieron criterios para el funcionamiento de los jardines, además la Red orienta la cooperación y relaciones internacionales (Pabón, 2004).

6.1.3.3 Plan nacional para Jardines Botánicos de Colombia

En él se establece que “los Jardines Botánicos en Colombia tienen como misión contribuir al conocimiento, conservación, valoración, y aprovechamiento de la diversidad vegetal, mediante el fomento de la investigación, la educación ambiental, y la recreación, con el propósito de mejorar la calidad de vida de las comunidades, en armonía con la naturaleza y creando una ética ecológica ciudadana”.

El documento también expone estrategias relacionadas con el fortalecimiento de la capacidad administrativa; de la labor de la conservación de la flora amenazada; de las actividades de educación ambiental para contribuir hacia la generación de una conciencia sobre la importancia de la flora, y de las relaciones y vínculos con otras entidades a través de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, La promoción de actividades de investigación sobre la flora, la capacitación de los funcionarios de los jardines botánicos, el aumento de la representatividad de los jardines, el desarrollo de los sistemas de información y su integración con el Sistema Nacional

Ambiental –SINA–, la divulgación de la normatividad vigente sobre la flora y los jardines, y finalmente, el diseño e implementación de la estrategia de sostenibilidad financiera.

6.1.3.4 Plan nacional de colecciones

El Plan nacional de Colecciones puede definirse como el conjunto de acciones propositivas encaminadas a lograr en las colecciones de los jardines botánicos la mayor representatividad de la flora nativa para su conservación, educación, investigación y uso sostenible, a través del fortalecimiento, reorientación, priorización y proyección de las colecciones articuladas con las necesidades de conservación regionales y nacionales.

Este plan establece los siguientes criterios para el establecimiento de colecciones en jardines botánicos: distribución geográfica y altitudinal; estado de conservación; importancia ecológica; importancia económica. En ese mismo sentido, el documento sugiere los siguientes tipos de colecciones: colecciones ecosistémicas; colecciones especiales para la conservación; colecciones de especies con propósitos ecológicos; colecciones de importancia económica y cultural; colecciones de importancia educativa; colecciones de especies exóticas

6.1.3.5 Plan de manejo ambiental del Jardín Botánico y de los bosques de la Universidad Tecnológica de Pereira

En el plan se realiza la identificación de objetivos y objetos de conservación (Anexo 1), se establece un análisis prospectivo y zonificación ambiental que aportan en conjunto las herramientas necesarias para la formulación del plan de acción ambiental.

Los objetivos de conservación son divididos en tres categorías: 1) Biodiversidad, que busca Conservar una muestra representativa de la flora y su fauna asociada del Bosque Andino en las

áreas boscosas de la Universidad Tecnológica de Pereira; 2) Servicios Ambientales, cuyo objetivo es garantizar la prestación de los Servicios Ambientales del Jardín Botánico y las áreas boscosas de la Universidad Tecnológica de Pereira con una continuidad en el tiempo; y 3) Servicios Culturales: con el que se busca, potenciar la dimensión cultural presente en todos los ámbitos del Jardín Botánico y los bosques asociados, que contribuyan al empoderamiento de la comunidad como actor estratégico de la conservación.

6.1.3.6 Plan de colecciones del JBUTP

El Jardín Botánico ha formulado un minucioso Plan de Colecciones el cual es el documento guía donde se establece la información necesaria para que dichas especies puedan formar parte del área y se les pueda dar el manejo óptimo, donde además se le da prioridad a la incorporación de especies como Cedro Negro (*Juglans neotropica*), Chaquiro (*Podocarpus oleifolium*), Cedro de Montaña (*Cedrela montana*), Comino (*Aniba perutilis*), Sande (*Brosimum utile*), *Cattleya quadricolor* y *Cattleya shoeradae*, las cuales por uso, sobreexplotación y/o pérdida de hábitat se encuentran en peligro de extinción. (Ospina, 2011).

Entre las colecciones existentes en el JBUTP se encuentran: *Araceae*, *Arecaceae*, *hrysobalanaceae*, *Cyatheaceae*, *Euforbiaceae*, *Fabaceae*, *Fagaceae*, *Hipocastanaceae*, *Juglandaceae*, *Lauraceae*, *Lecythidaceae*, *Magnoliaceae*, *Melastomataceae*, *Meliaceae*, *Orquidaceae*, *Poaceae*, *Podocarpaceae*, *Proteaceae*, *Rubiaceae*, *Sapindaceae*, *Theophrastaceae*, *Zamiaceae*, *Zingiberaceae* (Jardín Botánico UTP, 2014)

6.1.4 Direccionamiento estratégico del JBUTP

Con base en información del Jardín Botánico (2016) se pudo evidenciar su direccionamiento estratégico, desde el cual se han establecido las siguientes fases de acuerdo a su filosofía o valores como institución; estas fases se componen de misión, visión, objetivos generales y específicos, programas y líneas de desarrollo específico:

6.1.4.1 Misión

El Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica contribuye a la conservación de la diversidad biológica del bosque andino, mediante el manejo y entendimiento de un banco de germoplasma, que permite la generación, promoción y difusión de conocimiento y el ofrecimiento de espacios para el disfrute y el esparcimiento.

6.1.4.2 Visión

El Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica es reconocido en el ámbito regional, nacional e internacional, por la excelencia en su trabajo de investigación y extensión para la conservación de la diversidad biológica del bosque andino.

6.1.4.3 Objetivo General

Contribuir al conocimiento, valoración y manejo de la biodiversidad para la conservación del bosque andino a través del desarrollo de programas y proyectos de investigación y extensión.

6.1.4.4 Objetivos Específicos

Manejar un banco de germoplasma representativo del bosque andino y algunas colecciones temáticas para contar con individuos vegetales que sirvan para apoyar procesos de educación, forestación, repoblación y comercialización

Mantener una oferta de bienes y servicios en materia de educación ambiental no formal e informal para el fortalecimiento de la cultura ambiental regional

Ofertar un servicio de alquiler de espacios y áreas adecuadamente equipados para el desarrollo de proyectos, eventos y actividades

Formular y ejecutar proyectos de investigación para la generación y divulgación del conocimiento sobre la biodiversidad del bosque andino.

Implementar un Sistema de Gestión Ambiental para optimizar el funcionamiento del Jardín Botánico.

6.1.4.5 Programadas desarrollados por el Jardín Botánico:

Conservación de la biodiversidad con énfasis en flora;

Educación ambiental no formal e informal;

Investigación aplicada en flora y fauna;

Gestión ambiental.

6.2 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN RELACIONADOS CON EDUCACIÓN AMBIENTAL, INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN

A continuación, se describen y analizan los procesos de gestión en tres ejes prioritarios para el funcionamiento del Jardín Botánico, educación ambiental, investigación y conservación; en este punto se clasifican los procesos teniendo en cuenta el tipo de proyecto, alianzas y lugar de desarrollo de los proyectos, desde una perspectiva histórica.

6.2.1 Perfiles de gestión de proyectos del JBUTP

Se tomaron como base los archivos de proyectos proporcionados por la coordinadora administrativa, de los cuales se pudo extraer información correspondiente a los años 2010-2017 (Anexos 2); De los 50 proyectos rescatados de la base de datos, el 36% corresponden a proyectos de conservación, el 36% a proyectos de investigación, y el 28% a proyectos enfocados en educación ambiental (Gráfico 1).

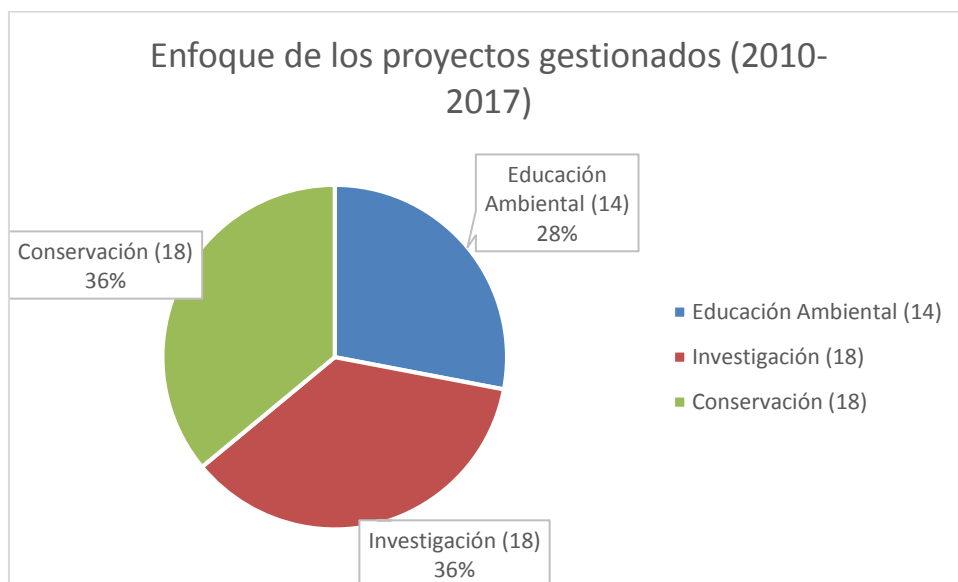


Gráfico 1. Enfoque de los proyectos gestionados. Elaboración Propia.

El reconocimiento que ha ganado el JBUTP a nivel regional a través de los años, le ha valido para servir como plataforma de gestión a tesistas, jóvenes investigadores y a grupos de investigación que han desarrollado alianzas para la gestión en temas de biodiversidad y el componente ambiental. El grupo gestor del Jardín Botánico ha conseguido el respaldo de instituciones diferentes a la UTP para la financiación de proyectos. De los 50 proyectos

gestionados desde 2010-hasta 2017, 36 han sido financiados por entes externos (Tabla 3), 12 han sido financiados desde la UTP y 2 han sido tesis de pregrado y maestría.

Tabla 3 Aliados en la gestión del JBUTP.

Aliados	# de proyectos realizados en convenio	%
CARDER	15	42%
Municipio de Pereira	6	17%
Joven Investigadora-Colciencias	3	8%
Aguas y Aguas de Pereira	2	6%
Red Nal. De Jardines Botánicos	1	3%
Gobernación	1	3%
La Promotora	1	3%
CAR	1	3%
Minambiente	1	3%
Empresa de energía de Pereira	1	3%
Termales Santa Rosa	1	3%
Consorcio Carril	1	3%
Municipio de Cartago	1	3%
Empresa de Aseo de Pereira	1	3%
total	36	100%

El impacto de los proyectos desarrollados por el Jardín no se limita a su área de jurisdicción (JBUTP), si no que compromete intervenciones en el campus universitario, el municipio de Pereira, otros municipios de Risaralda y Quindío (Gráfica 2).

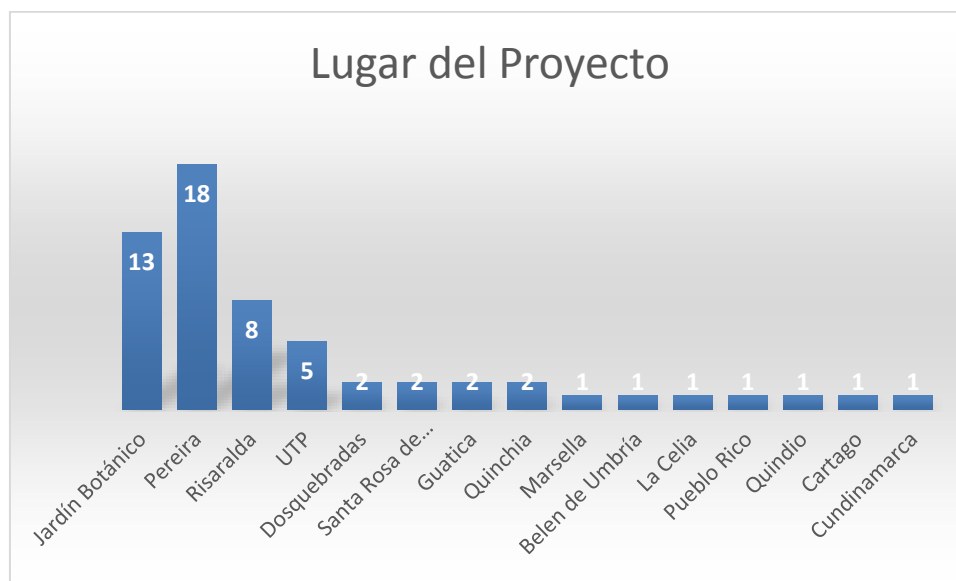


Gráfico 2 Número de proyectos realizados por zona.

6.2.2 Educación ambiental en el JBUTP

Con el apoyo de diferentes actores administrativos y académicos de la Universidad, el Jardín Botánico creó el programa de Educación desde el segundo semestre del año 2002, cuyo objetivo principal es “Brindar alternativas de educación ambiental no formal e informal que complementen la labor docente de las instituciones y centros educativos, apoyen los requerimientos técnicos del sector agroforestal, y atiendan las inquietudes y necesidades de otros grupos de interés” (Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira, 2008).

Uno de los aportes más significativos que ha realizado el Jardín Botánico a la educación ambiental a nivel regional y local, ha sido la promoción de intercambios académicos en

instituciones de enseñanza básica y secundaria; el proyecto avalado por Colciencias “estrategias pedagógicas para el logro de estándares curriculares en ciencias naturales”, realizado por Ospina en 2011, y el proyecto de grado de maestría “Jardines Botánicos: Laboratorios vivos para la formación ambiental en educación básica secundaria”, han fortalecido este programa; al respecto, Londoño (2014) comenta: “El Jardín Botánico UTP, puede apoyar los procesos educativos de una forma más integral (valores, hábitos, capacidades y conocimientos) y desde criterios válidos de gestión del conocimiento y metodologías de enseñanza, facilitar una formación fecunda, efectiva a través de una mejor percepción del mensaje por parte de los estudiantes al vivir su aprendizaje en un laboratorio vivo como el que ofrecen estos escenarios.

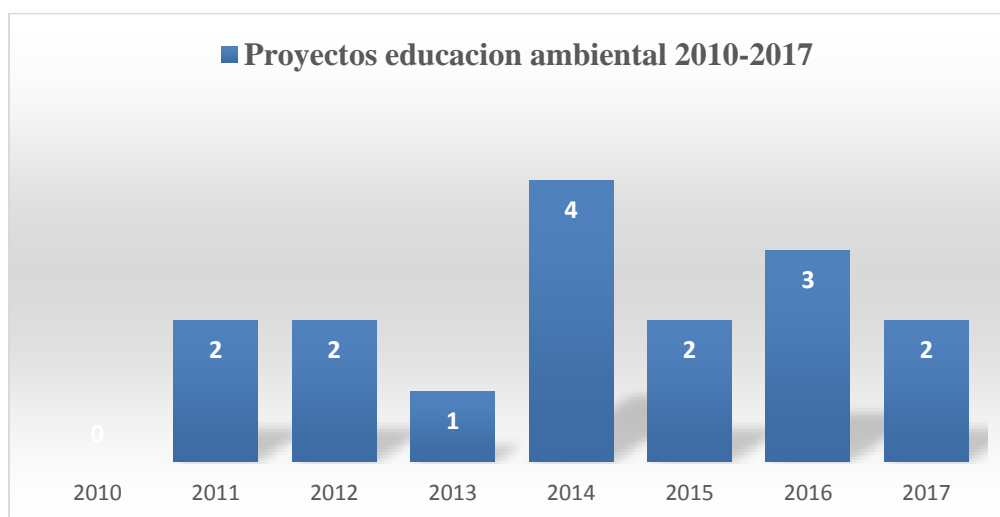


Gráfico 3Proyectos de Educación Ambiental 2010-2017

En los últimos 7 años la educación ambiental proyectada desde el Jardín Botánico (Gráfico 3), ha llegado a implementarse en áreas de manejo de aguas y aguas Pereira, cumpliendo funciones de interpretación ambiental, en la realización de mapas verdes para la empresa privada Termale de Santa Rosa, además ha fortalecido su infraestructura para la interpretación ambiental, mejorando la Ludoteca para atender a primera infancia; Resalta también la participación en la organización del festival “Risaralda Bird Festival 2017”

6.2.3 Conservación en el JBUTP

La importancia de los procesos de conservación de la biodiversidad del bosque andino desarrollados por el Jardín Botánico, los cuales involucran no sólo la conservación de las especies vegetales propias de este ecosistema sino también la de algunas especies animales asociados a ellas (creación de nichos o nuevas fuentes alimenticias), radica en que la región andina colombiana ha sido por muchos años la segunda mayor fuente de recursos madereros del país, por lo que muchas de las especies de flora con algún grado de amenaza se encuentran en dicha zona (Jardín Botánico, 2005).

En el trabajo en red que se viene realizando para el fortalecimiento de los jardines botánicos de Risaralda, ha sido importante para el intercambio y apoyo en experiencias de gestión, como uno de los proyectos realizados se destaca el acompañamiento en la caracterización de flora y el proyecto enfocado a aunar esfuerzos para apoyar técnica y científicamente los Jardines Botánicos de los municipios de Marsella, Guatica, Quinchia y Pereira.

A pesar de que en 2012, fue el año en que se gestionaron un mayor número de proyectos desde el Jardín botánico (Gráfico 4), es evidente que en años anteriores y posteriores se ha conservado la tendencia y año por año se logra llevar a cabo algún proceso de conservación, de los cuales sobresalen los siguientes proyectos: Conocimiento y conservación de 3 especies de la familia *Magnoliaceae* en Quindío y Risaralda; el mejoramiento del herbario y la suma de dos nuevas colecciones botánicas: palmas y aráceas; Plan maestro de silvicultura para la ciudad de Pereira, conectividad en relictos boscosos urbanos; evaluación de la oferta de fibras en Risaralda;

acciones internas, como el mejoramiento de las condiciones del humedal; plan de manejo del gradual, entre otros.

Es de resaltar además, que el Jardín Botánico UTP ha logrado consolidarse como uno de los principales proveedores de material vegetal para procesos de reforestación, revegetalización y repoblamiento adelantados en los municipios de Pereira y Dosquebradas y en otras zonas del departamento de Risaralda y de la región (Ospina, 2011); Lo anterior se complementa con el proyecto de ``Conservación de cinco especies de Bosque Andino en categoría de Amenaza para Colombia (Comino crespo, Cedro negro, Roble, Cedro de Montaña y Molinillo)´´.

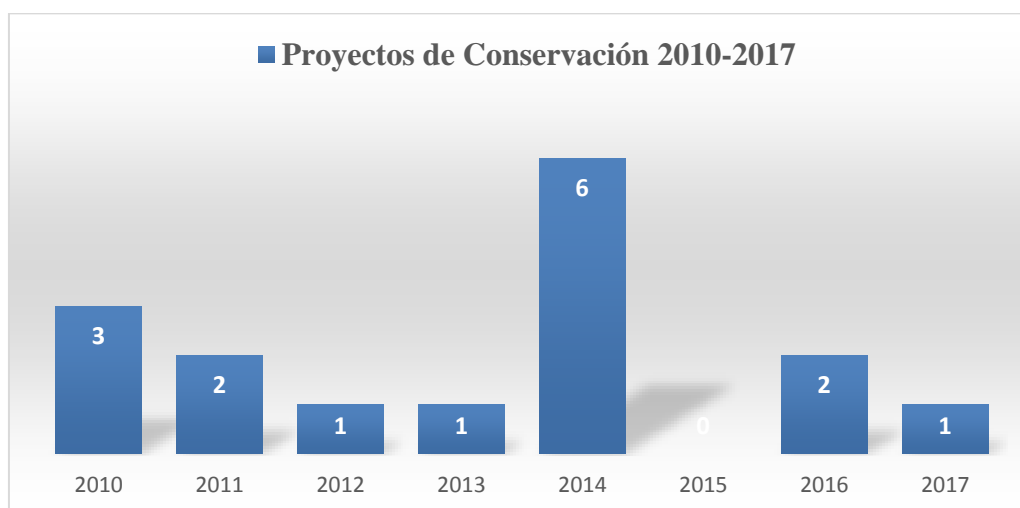


Gráfico 4 Proyectos de Conservación 2010-2017

6.2.4 Investigación en el JBUTP

Actualmente el Jardín Botánico está adscrito al Grupo de Investigación en Agroecosistemas Tropicales Andinos (GATA-Categoría 1 en Colciencias), cuyo objetivo principal es: contribuir al desarrollo de la región andina a través de proyectos de investigación y extensión enfocados en el desarrollo de alternativas para la gestión de agroecosistemas de los servicios ambientales proveídos por estos; las líneas de investigación del grupo son: inventario, silvicultura y

planificación de bosques de bambú gestión ambiental rural sistemas agroforestales ecología e indicadores de calidad agroecosistémica diversidad de animales domésticos y silvestres estrategias para soluciones Agroalimentarias y la Pobreza (Vicerrectoría de investigaciones, innovación y extensión, 2014).



Gráfico 5 Proyectos de Investigación 2010- 2017

Durante los últimos 7 años, la investigación desde y en el Jardín Botánico se ha enmarcado principalmente en tesis de grado de nivel de maestría y pregrado, convenios con Colciencias por medio del programa de jóvenes investigadores, siendo los años 2010, 2013 y 2016, los años en que se ha desarrollado un mayor número de proyectos de investigación (Gráfico 5); Como línea transversal y permanente se desarrolla un plan de colecciones que se fortalece con proyectos como la distribución natural y propagación asexual de la familia *Magnoliaceae* en el departamento de Risaralda; además aporta al conocimiento regional con el desarrollo de propuestas como el diagnóstico socio ambiental del aprovechamiento de plantas silvestres utilizadas en cestería en Risaralda, este proyecto ha conseguido ser respaldado por 4 proyectos desde 2013 hasta 2017.

En el Jardín Botánico además se han desarrollado diferentes proyectos de investigación los cuales se han enfocado hacia la conservación de los recursos naturales, valoración de bienes y servicios ambientales y proyectos educativos (Ospina, 2011).

6.3 ANÁLISIS DEL PERFIL DE OPORTUNIDADES Y AMENAZAS DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN EN INVESTIGACIÓN, CONSERVACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL JARDÍN BOTÁNICO UTP

El Análisis DOFA Se plantea generar conjuntamente con el personal administrativo y profesionales de apoyo, un análisis de procesos en las líneas principales de gestión del Jardín.

6.3.1 DOFA para procesos de gestión en investigación.

Tabla 4 DOFA para procesos de gestión en investigación.

Fortalezas investigación	Debilidades investigación
Especialización en algunas líneas de investigación (Flora, Avifauna, Insectos)	Falta de recursos económicos propios para investigación.
Aval institucional del IAvH, RNJB BGCI y CARDER. UTP.	Poca articulación y/o trabajo conjunto con otros grupos de investigación UTP.
Enfoque de Formación Profesional. Grupo de investigación GATA.	Inexperiencia en trámites para financiación internacional.
Semillero de investigación en recursos micológicos.	Ejemplares de herbario no registrado como parte de la colección.

Oportunidades investigación	Amenazas investigación
Protagonismo en investigación en biodiversidad a nivel regional.	No hay respaldo financiero a largo plazo.
Entidades socias consultan o se asesoran y reconocen la labor del Jardín Botánico.	Complejidad de requisitos para acceder a financiación nacional e internacional.
Continuidad de procesos investigativos (Inventarios de arbolados)	Pocos recursos del estado y UTP.
Único jardín botánico en la ciudad con grupo de investigación avalado por la UTP.	Sectorización de recursos (moda, bosque seco tropical, páramos).
Existe en la universidad una dependencia encargada de la investigación e innovación (vicerrectoría).	Pocas convocatorias en el país u otras instituciones en el tema ambiental.
	Tomadores de decisiones subvaloran o desconocen las funciones del jardín botánico.

Tabla 4. DOFA para los procesos de investigación. Elaboración propia.

6.3.1.1 Matriz DOFA comparativa para estrategias de investigación.

La matriz a continuación, expone las estrategias derivadas del cruce de factores internos y externos que guardan coherencia y que influyen de manera directa entre sí, de tal manera que se logre potencializar o minimizar efectos positivos o negativos, respectivamente; las siguientes estrategias aportan a la construcción de lineamientos para la gestión de recursos micológicos, debido a que permiten priorizar procesos de gestión específicos que han sido identificados como vitales o perjudiciales por directivos y profesionales activos del Jardín Botánico.

Tabla 5 DOFA-Estrategias de Investigación

FACTORES		
INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES		
EXTERNOS		
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
	1. Propiciar experiencias de investigación por medio de pasantías en temas de gestión de la biodiversidad (F1, F3, F5, O1, O4, O3, O2).	1. Incentivar la capacitación de funcionarios del JBUTP en la formulación de proyectos de investigación. (D1, D3, O4, O5, O2).
	2. Atraer estudiantes de los diferentes programas de la FACA por medio de alianzas en los currículos (F1, F3, F5, O1, O4, O3, O2).	2. Definir y priorizar programas de investigación transversales que requieran la colaboración de otros grupos de investigación de la UTP (D2, O2, O4, O5).
	3. Formular medidas de participación para adaptar procesos de investigación en el GATA con el fin de maximizar la colaboración y gestión de proyectos en convocatorias (F2, F4,	3. Fortalecer el registro y manejo de la colección de herbario mediante capacitaciones gestionadas ante COLCIENCIAS e instituto Humboldt (D4,D5, O1,O3,O4)
	ESTRATEGIAS (FA)	ESTRATEGIAS (DA)

	1. Identificar organismos financiadores, mecanismos de cooperación, o alianzas estrategias que respalden actividades relacionadas con investigación en biodiversidad (D1, D3, A1, A2, A3, A4).
AMENAZAS	1. Estimular la formación de semilleros de investigación enfocados en temas de biodiversidad y cultura ambiental (F1, F3, F5, A5, A6, A7).
	2. Diversificar las líneas de investigación y ampliar banco de proyectos (D1, A1, A2, A3, A4).
	2. Diversificar las líneas de investigación en biodiversidad (F2, F4, F5, A1, A2, A3, A4).
	3. Definir una política de investigación que permita desarrollar un esquema de gestión de proyectos específicos (D2, D3, A4, A5, A6).

Tabla 5. DOFA-Estrategias de Investigación. Elaboración propia.

6.3.1.2 Potencialidades y limitaciones

Limitaciones para la gestión en investigación

1. Insuficientes recursos financieros para desarrollar investigaciones de línea base o nuevas líneas de investigación (D1, D3, A1, A2, A3, A4).
2. Colecciones requieren manejo adecuado (D4, D5, A7).
3. Dificultades para establecer alianzas con otros grupos de investigación que faciliten el acceso a fuentes de financiación (D2, D3, A4, A5, A6).

Potencialidades para investigación

Capacidad teórica-conceptual y técnica- científica para el abordaje de diferentes ejes de investigación (F1, F3, F5, O1, O4, O3, O2).

Plataforma institucional adecuada para la gestión de la biodiversidad regional (F2, F4, F5, O2, O4, O5).

6.3.1.3 Matriz de doble entrada, matriz de Vester

Esta matriz de doble entrada identifica el nivel de incidencia que tienen unas limitaciones sobre otras. La puntuación empieza desde 0, siendo éste el nivel más bajo de incidencia; la más alta incidencia tiene una calificación de 3 puntos. Las limitaciones provienen del cruce de variables del nivel DA (debilidades y amenazas).

Tabla 6 Matriz Vester-Limitaciones en investigación

LIMITACIONES	PUNTAJE TOTAL		
	1	2	3
			MOTRICIDAD

Insuficientes recursos financieros para desarrollar					
1	investigaciones de línea base o nuevas líneas de investigación.	0	11	11	2
2	Colecciones requieren manejo adecuado.	0	0	0	0
Dificultades para establecer alianzas con otros					
3	grupos de investigación que faciliten el acceso a fuentes de financiación.	3	0	0	3
PUNTAJE TOTAL DEPENDENCIA		3	1	1	

Tabla 6. Matriz Vester-Limitaciones en investigación. Elaboración propia.

Los datos obtenidos en la matriz Vester fueron graficados en un plano cartesiano de variables dependientes y motrices, son de principal interés las variables que figuran en el cuadrante de motricidad.

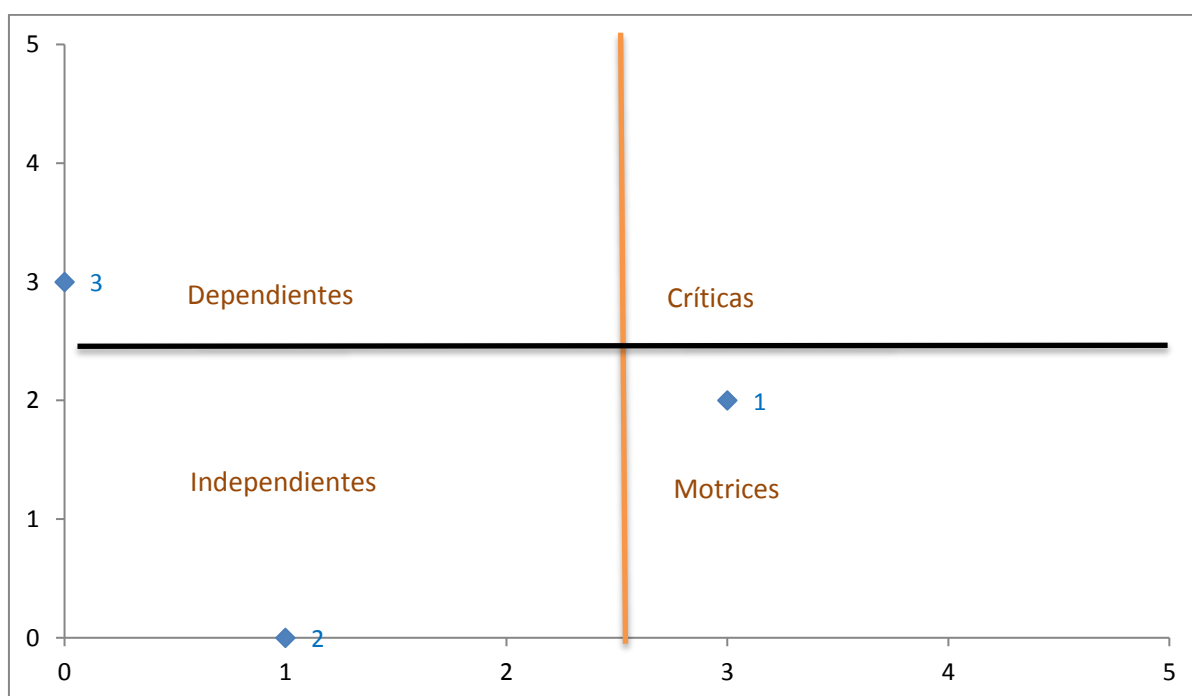


Gráfico 6 Limitantes en investigación. Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica de variables limitantes en investigación, se encontró como prioritario trabajar la variable 1. La cual corresponde a: “Insuficientes recursos financieros para desarrollar investigaciones de línea base o nuevas líneas de investigación”.

6.3.1.4 Matriz de doble entrada, matriz de Vester.

Esta matriz de doble entrada identifica el nivel de incidencia que tienen unas limitaciones sobre otras. La puntuación empieza desde 0, siendo este el nivel más bajo de incidencia; la más alta incidencia tiene una calificación de 3 puntos. Las potencialidades provienen del cruce de variables del nivel FO (fortalezas y oportunidades).

Tabla 7 Matriz de Vester-Potencialidades en investigación

Potencialidades		1	2	Puntaje Total
				Motricidad
Capacidad teórica-conceptual y técnica-				
1	científica para el abordaje de diferentes ejes de investigación.	0	1	1
Plataforma institucional adecuada para la				
2	gestión de la biodiversidad regional.	3	0	3
Puntaje total dependencia		3	1	

Tabla 7. Matriz de Vester-Potencialidades en investigación. Elaboración propia

Los datos obtenidos en la matriz Vester fueron graficados en un plano cartesiano de variables dependientes y motrices, son de principal interés las variables que figuran en el cuadrante de motricidad.

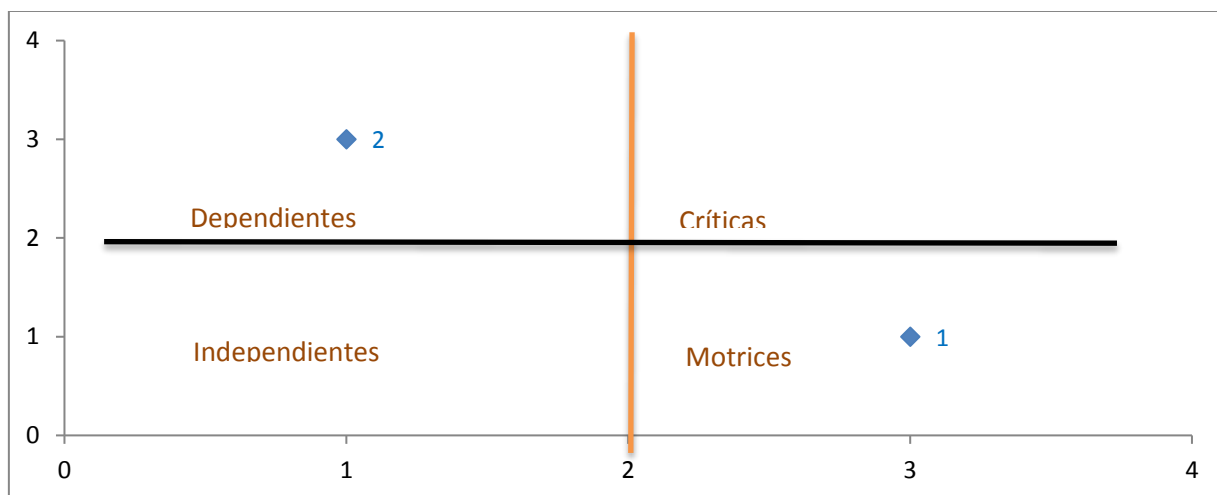


Gráfico 7. Potencialidades en investigación

De acuerdo a la gráfica de variables Potenciales en investigación, se encontró como prioritario trabajar la variable 1. La cual corresponde a: "Capacidad teórica-conceptual y técnica-científica para el abordaje de diferentes ejes de investigación".

6.3.2 DOFA para procesos de gestión en conservación

Tabla 8 DOFA para procesos de conservación

Fortalezas conservación	
Recursos UTP.	
Estructura administrativa de soporte.	
Reconocimiento internacional por procesos de conservación.	
Estructura vegetal del área en manejo.	
Área del jardín bosques UTP y aledaños (corredor biológico)	
Ubicación geográfica.	
Vivero forestal.	
Número de especies en conservación, 30% amenazadas.	
Especies de flora y fauna en conservación.	
Política de colecciones.	
Bibliografía básica especializada.	
Oportunidades conservación	Debilidades conservación
Cobertura de bosque en sector aledaño.	Sin curador con exclusividad para conservación
Proyecto de fibras, CARDER.	Insuficiente tecnología e infraestructura.
	Falta de rotulado y georreferenciación de especies de colección (Inseguridad de la información).
	Sin áreas satélites en otros pisos térmicos y ecosistemas.
	Falta de control del área.
	Herbario inoperante.
	Financiación limitada.
Oportunidades conservación	Amenazas conservación
	Pérdida de biodiversidad a nivel regional.
	Procesos de urbanización aledaños al Jardín Botánico.
	Recorte de Colciencias para temas de medio ambiente.
	Fuga de material genético.

Tabla 8. DOFA para procesos de conservación. Elaboración propia.

6.3.2.1 Matriz DOFA comparativa para estrategias de conservación

A continuación, la matriz expone las estrategias derivadas del cruce de factores internos y externos que guardan coherencia y que influyen de manera directa entre sí, de tal manera que se logre potencializar o minimizar efectos positivos o negativos, respectivamente; las siguientes estrategias aportan a la construcción de lineamientos para la gestión de recursos micológicos, debido a que permiten priorizar procesos de gestión específicos que han sido identificados como vitales o perjudiciales por directivos y profesionales activos del Jardín Botánico.

Tabla 9 DOFA-Estrategias de conservación

Factores Internos	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Factores Externos	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
OPORTUNIDADES	1. Fortalecer las alianzas interinstitucionales para la valoración, protección y conservación de zonas de influencia del JB. (F1, F2, O1),	1. Fortalecer la política de colecciones, acciones de inventario, y seguimiento sistemático de la biodiversidad del jardín botánico. (D1, D2 D3, D5, D6, O1).
	2. Enfocar y aunar esfuerzos para el desarrollo de un plan de conservación de especies o grupos específicos, en el área de influencia del JB, con representantes de diversos sectores de la sociedad. (F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, O2, O1).	2. facilitar el intercambio de información producto de estudios e investigaciones que ayuden a estimular el trabajo multidisciplinario para la gestión de la biodiversidad regional. (D4,O2)
	3. Definir una estrategia de conocimiento y manejo de la información sobre biodiversidad. (F10, F11, O1, O2).	3. impulsar el intercambio de experiencias de conservación con la red departamental de jardines botánicos y público general por medio de bases de datos, redes de trabajo y sistemas de información de la biodiversidad. (D7, O2).
	ESTRATEGIAS (FA)	ESTRATEGIAS (DA)

AMENAZAS	<p>1. Estructura un comité interinstitucional que contribuya a la búsqueda de financiación de programas de conservación de la biodiversidad regional. (F1, F2, F3, A6, A7, A3).</p>	
	<p>2. Formular un proyecto para el fortalecimiento de la conectividad del corredor biológico adyacente al jardín botánico. (F4, F5, F6, F7, F8, F9, A1, A2, A4).</p>	<p>1. concentrar esfuerzos en los procesos de conservación actuales establecidos en el JB. Y evaluar otros grupos de organismos para desarrollar proyectos piloto de conservación. (D4, D7, A1, A2, A3).</p>
	<p>3. actualizar periódicamente la política de colecciones por medio de capacitaciones e intercambio de experiencias con otras colecciones a nivel nacional. (F10, A5)</p>	<p>2. ejercer control en el área de manejo y revitalizar los espacios de laboratorio para la conservación de colecciones de herbario. (D1, D2, D3, D6, A4, A5).</p> <p>3. desarrollar un programa de intercambio de proyectos de conservación con instituciones regionales.</p>

Tabla 9. DOFA-Estrategias de conservación. Elaboración propia.

6.3.2.2 Limitaciones y potencialidades

Limitaciones para la gestión en conservación.

1. Desequilibrios locales y regionales que derivan en pérdida de la biodiversidad. (D4, D7, A1, A2, A3).
2. Limitado funcionamiento de las colecciones biológicas depositadas en herbario sumado a la necesidad de ampliar y actualizar información y su correspondiente flujo a la sociedad, necesidad de mejorar espacio físico y tecnología (equipos). (D1 D2 D3 D4 D6 A5).
3. Baja financiación estatal y articulación de esfuerzos para la conservación en el área de jurisdicción. (D7 A6 A7).

Potencialidades para la gestión en conservación.

1. Área de manejo del Jardín Botánico enmarcado en un ecosistema basado en redes de conocimiento, con medios e infraestructura científica y procesos de cohesión comunitaria, como el proyecto Salado de Consotá. (F1, F2, O1).
2. Reconocimiento en procesos de conservación a nivel regional con experiencia en el manejo técnico y recuperación de espacios naturales. (F3, F4, F5, F6, F8, O1, O2).
3. Posibilidad de incrementar el número de colecciones y ejemplares de herbario y aportar al conocimiento de la biodiversidad a nivel regional. (F10, F11, O1, O2).

6.3.2.3 Matriz de doble entrada, matriz de Vester

Esta matriz de doble entrada identifica el nivel de incidencia que tienen unas limitaciones sobre otras. La puntuación empieza desde 0, siendo éste el nivel más bajo de incidencia; la más

alta incidencia tiene una calificación de 3 puntos. Las limitaciones provienen del cruce de variables del nivel DA (debilidades y amenazas).

Tabla 10 Matriz Vester-Limitaciones en conservación

LIMITACIONES		1	2	3	PUNTAJE TOTAL
1	Desequilibrios locales y regionales que derivan en pérdida de la biodiversidad.	0	1	2	3
2	Limitado funcionamiento de las colecciones biológicas depositadas en herbario sumado a la necesidad de ampliar y actualizar información y su correspondiente flujo a la sociedad, necesidad de mejorar espacio físico y tecnología (equipos).	0	0	1	1
3	Baja financiación estatal y articulación de esfuerzos para la conservación en el área de jurisdicción.	3	3	0	6
PUNTAJE TOTAL DEPENDENCIA		3	4	3	

Los datos obtenidos en la matriz Vester fueron graficados en un plano cartesiano de variables dependientes y motrices, son de principal interés las variables que figuran en el cuadrante de motricidad.

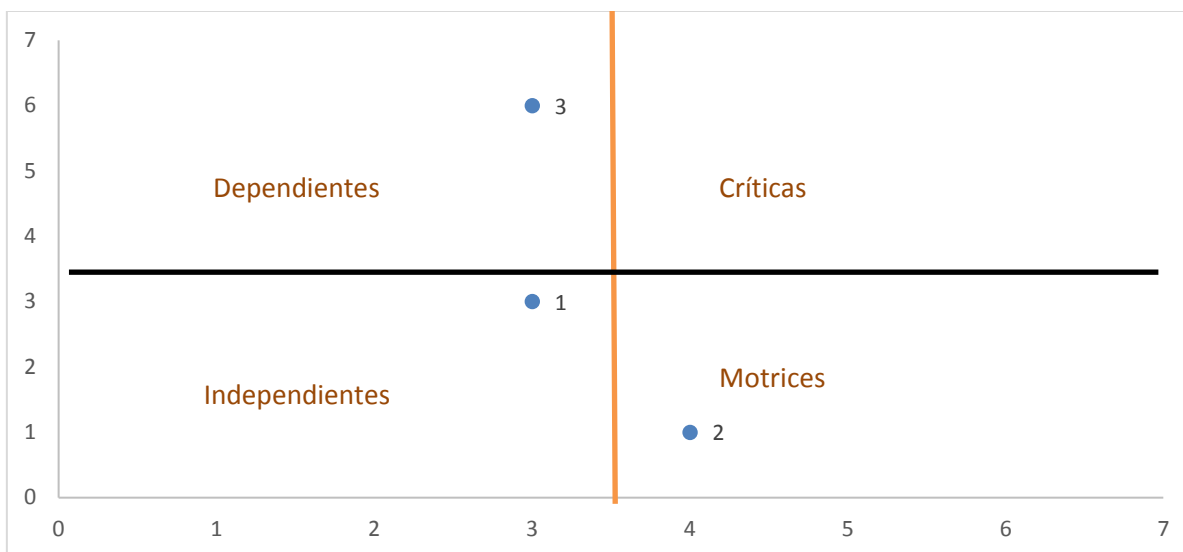


Gráfico 8 Limitantes en Conservación

De acuerdo a la gráfica de variables limitantes en conservación, se encontró como prioritario trabajar la variable 2: Limitado funcionamiento de las colecciones biológicas depositadas en herbario sumado a la necesidad de ampliar y actualizar información y su correspondiente flujo a la sociedad, necesidad de mejorar espacio físico y tecnología (equipos).

6.3.2.4 Matriz de doble entrada, matriz de Vester

Esta matriz de doble entrada identifica el nivel de incidencia que tienen unas limitaciones sobre otras. La puntuación empieza desde 0, siendo este el nivel más bajo de incidencia; la más alta incidencia tiene una calificación de 3 puntos. Las potencialidades provienen del cruce de variables del nivel FO (fortalezas y oportunidades).

Tabla 11 Matriz Vester-Potencialidades en conservación

POTENCIALIDADES	1	2	3	PUNTAJE
				TOTAL

Área de manejo del Jardín Botánico enmarcado en un ecosistema				
basado en redes de conocimiento, con medios e infraestructura				
1	científica y procesos de cohesión comunitaria, como el proyecto	1	2	3
Salado de Consota.				
Posibilidad de incidir en procesos de conservación a nivel				
2	regional desde la experiencia en el manejo técnico y recuperación	0	2	2
de espacios naturales.				
Posibilidad de incrementar el número de colecciones y ejemplares				
3	de herbario y aportar al conocimiento de la biodiversidad a nivel	0	2	2
regional.				
PUNTAJE TOTAL DE DEPENDENCIA		0	3	4

Tabla 11. Matriz Vester-Potencialidades en conservación. Elaboración propia.

Los datos obtenidos en la matriz Vester fueron graficados en un plano cartesiano de variables dependientes y motrices, son de principal interés las variables que figuran en el cuadrante de motricidad.

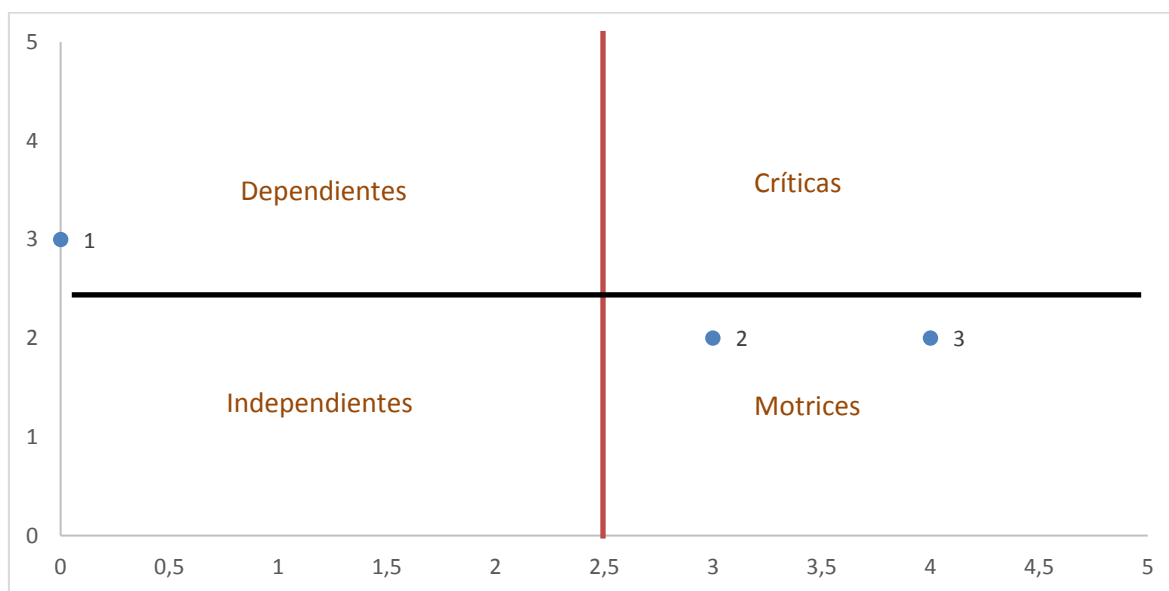


Gráfico 9 Potencialidades en conservación

De acuerdo a la gráfica de variables potenciales en conservación, se encontró como prioritario trabajar la variable 2: Posibilidad de incidir en procesos de conservación a nivel regional desde la experiencia en el manejo técnico y recuperación de espacios naturales, y Posibilidad de incrementar el número de colecciones y ejemplares de herbario y aportar al conocimiento de la biodiversidad a nivel regional.

6.3.3 DOFA para los procesos de gestión en educación

Tabla 12 DOFA para los procesos de educación ambiental

Fortalezas educación	Debilidades educación
Reconocimiento y fidelidad de los clientes en algunos servicios de amplia trayectoria	Nivel de capacitación de los intérpretes; monitores nuevos.
Participación interinstitucional UTP.	Diversidad de tarifas.
Infraestructura y material didáctico específico.	Limitación de actividades de educación ambiental para público general.
Intérpretes ambientales capacitados manejan idiomas, pertenecen a varias disciplinas.	Limitación en la capacidad de respuesta (tiempo atención oportuna).
Planificación desde la dirección y respaldo de la coordinación científica.	Tipo de contratación de intérpretes ambientales.
Realización de PY de investigación en educación ambiental. (Magnolias 2da fase, proyecto bejucos, avifauna y ecología) desarrollo de guías por tema.	Limitaciones estructurales para atender en centro de interpretación ambiental.
	Servicios ecoturísticos en reestructuración. (canopi)
	Insuficiente financiación.
	Infraestructura para atender condiciones climáticas adversas en construcción.
OPORTUNIDADES EDUCACIÓN	
Trabajo en comunidad Corales.	
Cable aéreo.	
GATA. Proyecto Salado.	
Nueva Política de educación ambiental., permite incidir en educación formal.	Presión del público para acceder gratuitamente a los servicios del JB.
Desde el Plan departamental de educación ambiental se busca ofrecer otras alternativas de educación diferentes al aula de clase.	Competencia JB Calarcá, Bonita Farm, Amaranta.
Únicos en el área metropolitana.	Ente financiador exige resultados económicos.
Divulgación de servicios en destino café y redes sociales.	Administración del Jardín Botánico dependiente de la UTP.
Yarumo Blanco, PY por finalizar.	
Promoción de actividades en revistas destino café	

6.3.3.1 Matriz DOFA comparativa para estrategias de educación ambiental

La matriz expone las estrategias derivadas del cruce de factores internos y externos que guardan coherencia y que influyen de manera directa entre sí, de tal manera que se logre potencializar o minimizar efectos positivos o negativos, respectivamente; las siguientes estrategias aportan a la construcción de lineamientos para la gestión de recursos micológicos, debido a que permiten priorizar procesos de gestión específicos que han sido identificados como vitales o perjudiciales por directivos y profesionales activos del Jardín Botánico.

Tabla 13 DOFA Estrategias de educación ambiental

FACTORES	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES	ESTRATEGIAS (FO)	ESTRATEGIAS (DO)
Oportunidades	1. Consolidar y dar continuidad a los procesos de recuperación de corredores biológicos y hacer partícipe a diferentes actores sociales. (F1, O1, O6, O4, O3).	1. crear un protocolo de formación de nuevos guías, en el cual se puedan aprovechar los proyectos en marcha que desarrolle el JB. (D1, O1, O3, O5).
	2. facilitar la asociatividad entre instituciones públicas y privadas de carácter educativo con el fin de estimular la generación de proyectos de educación ambiental satélite. (F2, F3, O3, O5, O8)	2. Suscribir convenios con entidades estatales para el desarrollo de actividades de capacitación en interpretación ambiental. (D2, D3, D4, O6, O7).
	3. fortalecer los servicios de educación ambiental ampliando y desarrollando la infraestructura temática. (F4, F5, O1, O5, O3).	3. Formulación y promoción estructurada (propaganda audiovisual permanente) de actividades del jardín botánico. (D5, D6, D7, O4, O9, O10).
	4. impulsar una política institucional de educación ambiental que oriente a largo plazo las acciones de educación ambiental del Jardín Botánico. (F6, F7, O3, O2, O9).	4. Ampliar y dar continuidad a procesos de educación ambiental fuera del área del Jardín Botánico, por medio de proyectos de extensión. (D8, O3, O2, O1, O5, O7, O9)

	ESTRATEGIAS (FA)	ESTRATEGIAS (DA)
AMENAZAS	1. Dar valor agregado a los productos del jardín botánico por medio de la promoción estrategia en medios y el desarrollo de productos (suvenires). (F1, A1),	1. Desarrollar un mecanismo de retroalimentación de conocimientos entre intérpretes ambientales. (D1, A1).
	2. Posicionar al Jardín Botánico como un centro para la formación ambiental en la comunidad universitaria. (F2, F3, A4, A3).	2. Continuar con los mecanismos de diversificación de tarifas y convenios durante proyectos específicos. (D2, D3, D4, A1, A4).
		3. Revitalizar la infraestructura básica de soporte para incentivar la interpretación ambiental. (D5, D6, D7, A2, A1).
		4. Definir a corto plazo un mecanismo de busca de financiadores por medio de convenio, donantes o redes de colaboración. (D8, A3, A4, A1).

Tabla 14. DOFA Estrategias de educación ambiental. Elaboración propia.

6.3.3.2 Potencialidades y limitaciones

Limitaciones para la gestión en educación ambiental.

1. Interpretes ambientales nuevos requieren protocolos de capacitación y tiempo de formación para adaptarse y ser competentes en sus funciones. (D1, A1).
2. Personal operativo del programa de educación ambiental sin continuidad a largo plazo. (D2, D3, D4, A1, A4).
3. Interactividad y desarrollo de actividades temáticas limitadas por infraestructura y diseño de plataformas lúdicas. (D5, D6, D7, A2, A1).
4. Financiación del programa de educación ambiental respaldado desde vicerrectoría con base en resultados y logros específicos en la gestión general del jardín botánico. (D8, A3, A4, A1).

Potencialidades para la gestión en educación ambiental

1. Público específico (instituciones de educación formal y no formal) reconoce y requiere los servicios de interpretación ambiental del jardín botánico. (F1, O1, O6, O4, O3).
2. Credibilidad y consolidación regional de la misión del jardín botánico en el acompañamiento y desarrollo de proceso que involucran la educación ambiental gracias a su articulación en redes de trabajo interinstitucional. (F2, F3, O3, O5, O8).
3. Espacio físico con capacidad de desarrollo, sumado al establecimiento de áreas temáticas, oferta ambiental, convergencia con el campus UTP y localizado en un sitio estratégico de la ciudad. (F4, F5, O1, O5, O3).
4. Estudio detallado para ampliar la oferta didáctica por medio del desarrollo de una figura museal con la que podrían consolidarse alianzas estratégicas en educación formal. (F6, F7, O3, O2, O9).

6.3.3.3 Matriz de doble entrada, matriz de Vester

Esta matriz de doble entrada identifica el nivel de incidencia que tienen unas limitaciones sobre otras. La puntuación empieza desde 0, siendo éste el nivel más bajo de incidencia; la más alta incidencia tiene una calificación de 3 puntos. Las limitaciones provienen del cruce de variables del nivel DA (debilidades y amenazas).

Tabla 14 Matriz Vester-Limitaciones en educación ambiental

LIMITACIONES		1	2	3	4	PUNTAJE DE MOTRICIDAD
Interpretes ambientales nuevos requieren protocolos de						
1	capacitación y tiempo de formación para adaptarse y ser competentes en sus funciones.	0	3	0	0	3
Personal operativo del programa de educación ambiental sin						
2	continuidad a largo plazo.	2	0	2	3	7
Interactividad y desarrollo de actividades temáticas						
3	limitadas por infraestructura y diseño de plataformas lúdicas	3	0	0	0	3
Financiación del programa de educación ambiental						
4	respaldado desde vicerrectoría con base en resultados y logros específicos en la gestión general del jardín botánico	1	2	3	2	8
PUNTAJE TOTALDE DEPENDENCIA		6	2	5	5	

Tabla 14. Matriz Vester-Limitaciones en educación ambiental. Elaboración propia.

Los datos obtenidos en la matriz Vester fueron graficados en un plano cartesiano de variables dependientes y motrices, son de principal interés las variables que figuran en el cuadrante de motricidad.

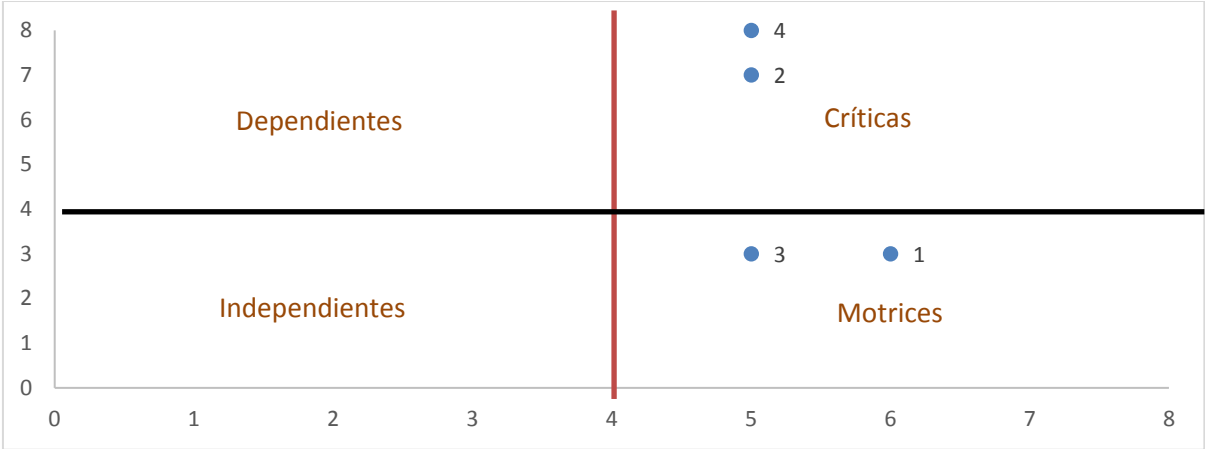


Gráfico 10 Limitantes en educación ambiental. Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica de variables limitantes en educación ambiental, se encontró como prioritario trabajar las variables 1 y 3, que corresponden respectivamente a: Interpretes ambientales nuevos requieren protocolos de capacitación y tiempo de formación para adaptarse y ser competentes en sus funciones; Interactividad y desarrollo de actividades temáticas limitadas por infraestructura y diseño de plataformas lúdicas.

6.3.3.4 Matriz de doble entrada, matriz de Vester.

Esta matriz de doble entrada identifica el nivel de incidencia que tienen unas limitaciones sobre otras. La puntuación empieza desde 0, siendo este el nivel más bajo de incidencia; la más alta incidencia tiene una calificación de 3 puntos. Las potencialidades provienen del cruce de variables del nivel FO (fortalezas y oportunidades).

Tabla 15 Matriz de Vester-Potencialidades

					PUNTAJE				
POTENCIALIDADES					1	2	3	4	TOTAL
					MOTRICIDAD				
Público específico (instituciones de educación formal									
1	y no formal) reconoce y requiere los servicios de interpretación ambiental del Jardín Botánico.				0	2	0	2	4
Credibilidad y consolidación regional de la misión									
2	del jardín botánico en el acompañamiento y desarrollo de proceso que involucran la educación ambiental gracias a su articulación en redes de Espacio físico con capacidad de desarrollo, sumado				1	0	2	0	3
al establecimiento de áreas temáticas, oferta ambiental, convergencia con el campus UTP y localizado en un sitio estratégico de la ciudad.									
3	Estudio detallado para ampliar la oferta didáctica por medio del desarrollo de una figura museal con la que				2	1	0	3	6
4					0	2	0	0	2
PUNTAJE TOTAL DEPENDENCIA					3	5	2	5	

Tabla 16. Matriz de Vester-Potencialidades. Elaboración propia.

Los datos obtenidos en la matriz Vester fueron graficados en un plano cartesiano de variables dependientes y motrices, son de principal interés las variables que figuran en el cuadrante de motricidad.

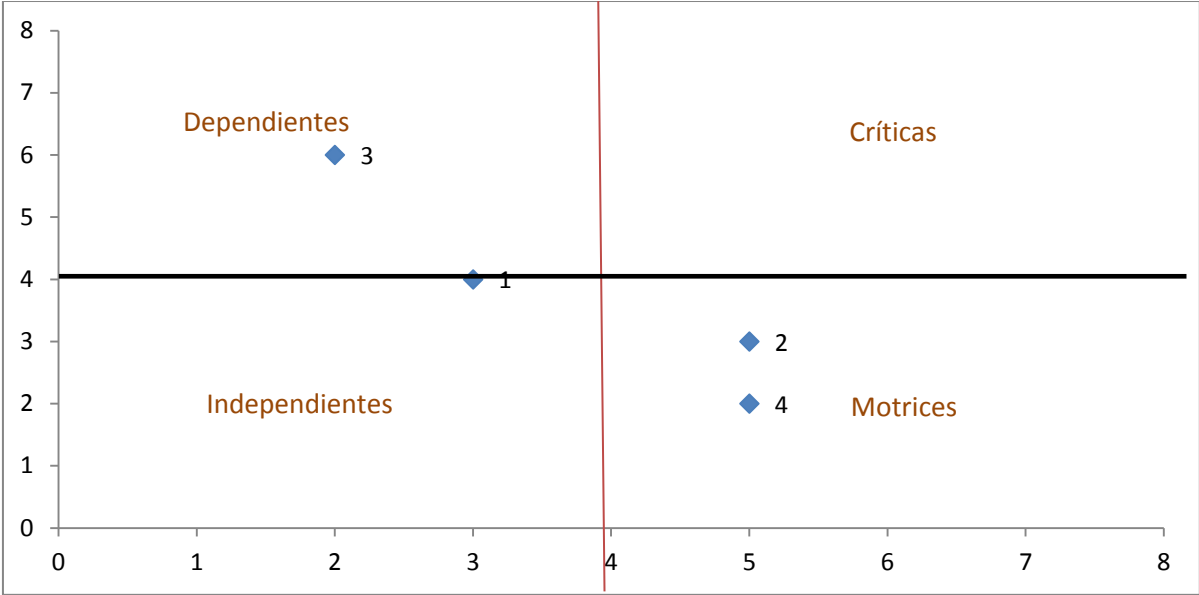


Gráfico 11 Potencialidades en educación ambiental. Elaboración propia.

De acuerdo a la gráfica de variables Potenciales en educación ambiental, se encontró como prioritario trabajar las variables 2 y 4, que corresponden respectivamente a: Credibilidad y consolidación regional de la misión del Jardín Botánico en el acompañamiento y desarrollo de proceso que involucran la educación ambiental gracias a su articulación en redes de trabajo interinstitucional y, Estudio detallado para ampliar la oferta didáctica por medio del desarrollo de una figura museal con la que podrían consolidarse alianzas estratégicas en educación formal.

**6.4 MARCO DE REFERENCIA PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS
MICOLÓGICOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

A 2008 el número de especies descritas se calculó en 97.861 Kirk et al (2008), de un total estimado a 1.5 millones de especies (Hawksworth, 2001; Kirk et al., 2001). La relación planta-hongo fue uno de los elementos claves para llegar a esa conclusión. El Factor 6:1 (Hawksworth 1991), emerge del análisis concerniente al número de hongos (incluidos líquenes) que están relacionados a un sustrato vegetal. Sin embargo esta estimación puede

variar de acuerdo con la zona del planeta, por lo que esta conjetura aún se discute y hasta la fecha surgen nuevos datos. Si adaptamos esa estimación 6:1 (la más aceptada hasta ahora), un pronóstico razonable si se calcula el número de especies de hongos del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira, teniendo en cuenta las 542 especies de plantas dentro del área boscosa, tendríamos una estimación de 3252 especies de hongos; con esta perspectiva, el estudio de los hongos supone todo un reto para entender esa fracción de la biodiversidad.

6.4.1 MICOLOGÍA EN EL JARDÍN BOTÁNICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

6.4.1.1 Inventario preliminar de hongos macroscópicos del Jardín Botánico y relictos boscosos de la Universidad Tecnológica de Pereira

El objetivo principal de este inventario preliminar es contribuir al conocimiento de los hongos macroscópicos del Jardín Botánico, teniendo en cuenta las relaciones del bosque de guadua, bosque secundario y diferentes estados de sucesión que albergan especies vegetales de bosque andino; Como resultado parcial, se ha logrado obtener registro de alrededor de 320 individuos de hongos, de los cuales se han podido identificar por medio de claves taxonómicas 29 especies, pertenecientes a 62 géneros y 35 familias, 15 ordenes, 6 clases, y dos divisiones del reino fungi (Anexo 4).

Los resultados de este inventario preliminar son el principal insumo de la gestión de recursos micológicos, que debe estar anclada a una plataforma de gestión del conocimiento básica, y de esa manera se pueda profundizar a nivel de especies; las implicaciones en investigación, la educación ambiental y la conservación de este importante recurso, aún no ha sido valorado en su magnitud a nivel local, por lo que es urgente que se reúnan las condiciones a nivel de política pública, administración científica y técnica del recurso micológico local, para una adecuada gestión.

Se puede afirmar que hasta la fecha en el campus universitario de la UTP se ha logrado la conservación natural *in situ* de las siguientes familias de hongos: *Pyronemataceae*, *Geoglossaceae*, *Clavicipitaceae*, *Xylariaceae*, *Dacrymycetaceae*, *Ganodermatacea*, *Meripilaceae*, *Meruliaceae*, *Polyporaceae*, *Fomitopsidaceae*, *Auriculariaceae*, *Agaricaceae*, *Tricholomataceae*, *Psathyrellaceae*, *Coprinaceae*, *Inocybaceae*, *Physalacriaceae*, *Marasmiaceae*, *Mycenaceae*, *Pleurotaceae*, *Pluteaceae*, *Strophariaceae*, *Schizophyllaceae*, *Entolomataceae*, *Pterulaceae*, *Clavariaceae*, *Auriscalpiaceae*, *Stereaceae*, *Rickenellaceae*, *Phallaceae*, *Bankeraceae*, *Gaeastraceae*, *Gomphaceae*, *Tremellaceae*.

6.4.1.2 Semillero de investigación en gestión de recursos micológicos

El semillero se gestó desde el primer semestre del año 2017 con el acompañamiento de la dirección del Jardín Botánico, estudiantes y egresados de la UTP (Anexo 3) ; en el segundo semestre se convocó a la comunidad universitaria a participar de las actividades del semillero, con lo cual se oficializó y actualmente figura en la plataforma virtual de vicerrectoría de investigación como un semillero adscrito al grupo de Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos de la Facultad de Ciencias Ambientales.

El objetivo general del semillero es: Propiciar el intercambio, promoción y fortalecimiento de capacidades investigativas entre los integrantes del semillero, enfocados en la gestión de recursos micológicos.

Líneas de investigación: Estudios en diversidad y conservación de hongos; Gestión del uso de recursos micológicos; Etnomicología; Micoturismo y educación ambiental.

Como plan de trabajo (Tabla 17), se ha planteado, desde la articulación del trabajo conjunto de sus miembros, actividades a corto, mediano y largo plazo; de las actividades planteadas se ha podido llevar a cabo: una práctica de laboratorio con asesoría de una pasante de la Universidad Libre la cual ha colaborado en la instrucción de técnicas de laboratorio para el aislamiento de un hongo medicinal (**Foto 1**), logrando con éxito su aislamiento en un medio

nutritivo en cajas de petri; También se han llevado a cabo visitas micológicas al área de manejo especial Barbas Bremen, donde se pudo evidenciar la presencia de 24 especies de hongos, 3 de ellos identificados como comestibles.

6.4.1.2.1 Instituciones educativas como aliados para el desarrollo de actividades micológicas en el JBUTP

El colegio Liceo Taller San Miguel, desde su grupo extracurricular de investigación, en cabeza de la docente Luz Stella Tisnés, se ha caracterizado por desarrollar sensibilidad en sus estudiantes hacia la ciencia y el medio ambiente, gracias a eso, se han podido desarrollar jornadas especiales para el intercambio de experiencias en investigación micológica con el semillero de investigación, el poster de hongos del Jardín Botánico, diseñado como medio de divulgación de resultados del registro fotográficos de las especies de hongos presentes en el campus UTP, ha servido de medio para la trasmisión visual, y la reinterpretación del medio a través de la expresión artística de los estudiantes del colegio, prueba de ello son las constantes manifestaciones por medio de dibujos que los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar en actividades como el ``Festival internacional de arte sin fronteras por la paz de Colombia'', en la que se logró llevar a cabo un recorrido de interpretación micológico con estudiantes de diversas edades (Foto 2-3).

Recientemente el semillero de investigación tuvo como invitados a estudiantes de la institución educativa María Dolorosa, y al docente de la universidad Libre, David García Nieto, quienes se encuentran desarrollando un proyecto de cultivo del hongo comestible *Pleurotus ostreatus*, la reunión, se desarrolló en torno a las posibilidades de aunar esfuerzos y generar alianzas tendientes a la consolidación de un proceso de fortalecimiento del conocimiento sobre biotecnología de hongos, taxonomía y recorridos micológicos.

Tabla 16 Pan de trabajo del Semillero de Investigación

ACTIVIDADES	JUSTIFICACIÓN	METAS
Simposio: Micología y sociedad.	Se incentivará la participación en investigaciones, y se informará a la comunidad sobre avances en temas sobre micología.	Realizar una sesión de ponencias de por lo menos 4 experiencias relacionadas con recursos micológicos.
Taller de cultivo de hongos	Se aprovecharán experiencias significativas en la fungicultura regional para dar a conocer los métodos de cultivo a un público específico.	Emprender la consolidación un proceso tecnológico para el cultivo de al menos 1 especie de hongo medicinal o comestible.
Taller de identificación de Concurso y taller de fotografía de	Esta actividad facilitará la formación de estudiantes y publico Busca sensibilizar a la comunidad sobre la diversidad fúngica de la	Establecer reuniones periódicas (cada 15 días) de Institucionalizar un concurso de fotografía anual, y
Concurso y Taller de ilustración de hongos	Promueve la sensibilización sobre la diversidad fúngica de la región.	Institucionalizar un concurso de ilustración anual, y desarrollar talleres itinerantes de ilustración de hongos a lo largo del año.
Taller de gastronomía	Impactará sobre procesos locales de soberanía alimentaria.	Promover una cultura del consumo de hongos silvestres y cultivados.
Recorridos micoturísticos	Es una estrategia de educación ambiental que permitirá mostrar la	Realizar recorridos guiados a zonas de importancia

diversidad fúngica de los ecosistemas locales.	micológica, dirigidos a personas interesadas durante la realización del festival.
---	---

— Tabla 16: Plan de trabajo del Semillero de Investigación en Gestión de Recursos Micológicos

6.4.2 REFERENTES A NIVEL REGIONAL, NACIONAL E INTERNACIONAL EN LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS

La necesidad de incorporar a los hongos en las agendas para el estudio y la protección de la biodiversidad ha sido una prioridad para los micólogos en todo el mundo, a pesar de que es de conocimiento común que la pérdida de biodiversidad afecta también el reino fungi, aún no hay suficiente información acerca de estado de conservación de los hongos (Minter, 2014). En nuestro contexto es fácil comprobar lo expuesto por Minter, tan solo basta con escribir en el buscador del documento de la Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistemicos la palabra hongo, esta nunca aparece, difícilmente se encuentra la palabra ``fungi``, y lo hace para referirse a: fungi-cidas; este panorama se repite constantemente en los diferentes instrumentos de gestión ambiental en el país, donde los hongos han sido históricamente invisibilizados.

El movimiento conservacionista permanece inconsciente de la necesidad de conservar los hongos; Hábitats estratégicos para la conservación como los ``Hot Spots`` están casi siempre definidos en la base de conservar la flora y fauna presente, lo cual conlleva a que hábitats ricos en diversidad de hongos permanezcan inexplorados; la mayoría de los planes de manejo de reservas naturales no tienen a los hongos en cuenta; usualmente los hongos son tratados como un problema, más allá de reconocer que sea necesaria su protección, en muchos países no hay un marco legal explícito para su conservación. La UICN reconoció ese problema

en 2009 y creó una comisión por la supervivencia de las especies, donde los hongos tendrían su propia categoría, esta comisión ha conseguido instalar una infraestructura para la conservación de los hongos y el conocimiento necesario para su conservación (Minter, 2014).

Entender que desde iniciativas aisladas, la contribución al conocimiento sobre los hongos es lenta y precaria, hace que los micólogos locales y regionales trabajen en pro de concientizar acerca de la necesidad integrar a los hongos en las políticas públicas, lograr ese objetivo, significa la asignación de recursos financieros, normativos, técnicos y científicos, para la consolidación de una plataforma estructurada desde los más altos niveles para la gestión y uso de la biodiversidad; a continuación se presentarán iniciativas exitosas, donde las instituciones locales para el desarrollo de la ciencia, organizaciones, asociaciones comunitarias y recolectores locales de hongos, han generado la suficiente masa crítica para integrar de manera ordenada, iniciativas para la conservación, investigación y educación ambiental basada en el estudio de los hongos.

6.4.3 POLITICA PÚBLICA Y CONSERVACIÓN DE LOS HONGOS

“Conservation is a mixture of science and politics. Science shows that human activities threaten nature. Trying to stop the threats is politics”

Minter, 2014

6.4.3.1 Estrategia para la conservación de los hongos en CUBA

Cuba ha logrado incluir en su programa nacional para la diversidad biológica, una estrategia para la conservación de la diversidad fúngica (MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, CITMA, 2016). La estrategia que integra diversos actores nacionales y extranjeros, establece una visión del estado del conocimiento y conservación de los hongos en el país para luego establecer metas y objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Las metas a las que se busca llegar por medio de la estrategia son las siguientes: conservación y uso sostenible de la diversidad fúngica, desarrollo económico, social y ordenamiento territorial, ordenamiento jurídico, integración y coordinación de estrategias, instrumentos económicos e incentivos sociales, educación ambiental, concientización y participación ciudadana, uso y desarrollo ambientalmente seguro de la biotecnología, investigación científica e innovación tecnológica, monitoreo y evaluación de la diversidad fúngica, fortalecimiento institucional, cooperación internacional (Mena, J. Et al)

6.4.3.2 Legislación Ambiental en Chile para la protección de los hongos por medio de la evaluación de impacto ambiental.

Chile es un país pionero en conservación de hongos, es uno de los pocos países del planeta que ha incorporado los hongos en su legislación ambiental, en particular Chile los incorporo al mayor nivel legislativo en la ley 19300, la ley de bases generales de medio ambiente, con la nueva exigencia que crea esa ley, cada proyecto que busca un permiso ambiental en un ecosistema terrestre debe llevar un estudio de impacto ambiental que incluya los hongos (Furci, G. 2015).

6.4.3.3 Promoción de la micología en la Unión Europea

Los procesos organizativos alrededor del estudio de los hongos se han dado con éxito en contextos donde la relación Bosque-Personas ha sido más estrecha, un ejemplo del cual se han generado importantes procesos de desarrollo local ha sido la comunidad Europea, quienes a través del Instituto Europeo de Micología y la cofinanciación de la Unión Europea, han desarrollado el proyecto Mycosilva, que es un proyecto científico técnico cuyo objetivo es: promover en Europa una gestión multifuncional y sostenible de los espacios forestales que integre y valore las funciones ecológicas y socioeconómicas de los hongos silvestres comestibles (Micología Forestal en Navarra, 2011).

6.4.3.4 La importancia de los fungarios como mecanismo de conservación de los hongos

Los Fungarios son importantes sobre todo en nuestro contexto, donde los inventarios locales de hongos aún son incipientes por lo que las colecciones de hongos son escasas, o las instituciones aún no desarrollan un plan o un espacio físico para su estructuración.

La información contenida en los fungarios, constituye un recurso práctico para determinar si una determinada especie ha sufrido cambios en cuanto a su abundancia, y presencia en una época del año. Si una especie de aparición frecuente, no ha sido coleccionada a partir de una fecha determinada, se podría inferir que podría estar en peligro de desaparición, o que ha desaparecido. Las colecciones históricas de hongos son fuente importante de información, ya que constituyen un registro multivariado, con datos de cuándo y dónde se coleccionó los especímenes de la especie. Utilizando los recursos disponibles, se puede evaluar si la especie ha sido registrada de nuevo o no (Iturriaga, 2014).

6.4.3.5 Conservación de hongos en Colombia

En el último reporte del estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia, publicado por el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt en el año 2016, se reportan 1766 especies de hongos, una muestra muy poco representativa del total estimado por Vasco-Palacios et al (2014) de alrededor de 100.000 especies que puede tener Colombia;

Entre el panorama ambiental del país, el incipiente conocimiento que tenemos de la diversidad, la biología, la ecología y distribución de las especies de hongos, sumado a la falta de reconocimiento de los hongos en la legislación ambiental, se hace muy difícil establecer lineamientos claros para su conservación. Actualmente, el único camino plausible es la conservación indirecta de los hábitats, que generalmente han sido designados para proteger plantas y animales, pero no tenemos la capacidad para evaluar el impacto real de las estrategias de conservación en las poblaciones de hongos (Vasco-Palacios, et al. 2014).

6.4.4 INVESTIGACIÓN BÁSICA Y MICOLOGÍA APLICADA

6.4.4.1 Inventarios de diversidad fúngica, el caso Costa Rica y panorama en Colombia

El presupuesto calculado para el inventario Fungi en Costa Rica para el año 1998 fue de \$31`552. 650 De dólares (Rossman et al. 1998), este presupuesto basado en un documento que se desarrolló conjuntamente con micólogos de todo el mundo, describe de manera minuciosa los protocolos para establecer un inventario de hongos en todos los niveles taxonómicos, desde macro a micro hongos en la amplia diversidad de hábitat tropicales y teniendo en cuenta los requerimientos de formación de expertos locales; la necesidad de hacer tan grande inversión recae directamente sobre los beneficios a escala local, regional, y global, que se pueden desarrollar a partir del conocimiento y uso de los hongos.

En Colombia son representativos los siguientes estudios sobre diversidad de hongos macroscópicos, los cuales fueron realizados en ecosistemas de bosque seco, Robledales, y bosque húmedo tropical en su mayoría: Betancur et al. (2007), Chardon (1930), Franco Molano et al (2005), Guzman (1978), Halling (1989), Guzman et al (2004), Vasco-palacios et al (2005), Pulido (1983), Soto-Agudelo et al (2016), Palacio-Pulgarin (2013).

Se debe resaltar la labor realizada desde el Grupo de Taxonomía y Ecología de Hongos, de la Universidad de Antioquia, desde donde se han realizado la mayoría de aportes al conocimiento de los hongos en Colombia; este grupo ha publicado dos importantes guías: Setas de Colombia: Agaricales, boletales y otros hongos en el año 2000 (Franco- Molano, Aldana R., Halling R), y macrohongos de la región del medio Caquetá en 2005 (Franco-Molano., Vasco-Palacios López Quintero y Boekhout Teun), además de numerosos nuevos registros de hongos para el país.

Es importante también mencionar las investigaciones en etnomicología en Colombia, en las cuales se ha podido documentar el uso de hongos de hongos, el cual se remonta a tiempos

precolombinos. Los habitantes de Sinú elaboraron figuras votivas con representaciones de hongos, varias de las cuales se conservan en el Museo del Oro. Grupos indígenas del Tairona, La Guajira, Chocó, Amazonas y Putumayo actualmente conservan el uso tradicional como alimento, medicina, parte de rituales y cultura, igualmente las comunidades campesinas en Pauna e Iquaque realizan la práctica de consumo de hongos silvestres (Cayón y Aristizábal, 1980; Sanjuán, 1999; Vasco-Palacio, 2002, Niño, Et al, 2017, Henao y Ruíz, 2006).

6.4.4.2 Micorremediación, micología aplicada y organizaciones de la sociedad civil

Una breve definición de lo que significa la micorremediación, es el uso que pueden tener los hongos en la ``eliminación de contaminantes orgánicos tóxicos de aguas residuales y del suelo, se establece como una actividad prioritaria, debido a su efecto nocivo a la salud y al ambiente. Rodriguez (2014) resalta lo importante de innovar con procesos biotecnológicos con hongos, siendo esta una alternativa sustentable a los métodos convencionales de tratamientos del agua y del suelo. La reducción de contaminantes del agua se mejora al combinar la micorremediación con procesos de oxidación avanzada, obteniendo un agua con calidad para ser reutilizada, sobre todo por las industrias de alto consumo de agua potable, como papeleras, reciclaje de papel y del beneficio del proceso húmedo de café, evitando con ello la competencia entre el agua para consumo humano y la de uso industrial.

A continuación, se presenta un breviarío de iniciativas de base comunitaria, que han entendido la necesidad de incorporar las aplicaciones micológicas a escala local, en la restauración de suelo y agua, en la difusión del conocimiento sobre uso comestible y medicinal de los hongos, y del rol en el ecosistema social de la micología:

Radical Mycology

Tienen como misión incrementar la conciencia de la importancia de los hongos para el mejoramiento de la salud humana y del medio ambiente. Sus objetivos son construir cultura ecológica, soluciones orientadas y asociaciones no discriminatorias alrededor de la micología aplicada, incrementar la diversidad fúngica, calidad del agua, restauración de suelo en hábitats contaminados, a través de la diseminación de habilidades enfocadas en micología aplicada comunitaria, utilizando tecnologías apropiadas (Radical Mycology, 2016)

Una de las características más llamativas de esta iniciativa es la construcción de redes comunitarias por medio de actividades donde a través de tecnologías basadas en hongos, como remediación de suelos y fuentes de agua contaminados, cultivo de hongos comestible y medicinales, remoción de plantas invasoras para su uso como sustrato en cultivos de hongos, y adaptación de hongos comestibles silvestres para cultivos comunitarios, se logra incrementar y difundir de manera efectiva el conocimiento micológico; para esto, el proyecto Radical Mycology ha desplegado un programa denominado MYCOLOGOS, que pretende la creación de una escuela sobre micología aplicada, en la cual se ofrecen cursos enfocados en: ``introducción a la biología y ecología de hongos``; ``cultivo de hongos y micología aplicada``, ``todo está conectado: ecología de hongos, desde el suelo hasta el espacio``; ``identificación de hongos: primeros pasos en el cultivo de hongos``; cultivo de hongos en espacios libres (en campo)``; ``cultivo de hongos en interiores``; ``hongos medicinales: historia identificación y procesamiento``; ``micorremediación: proyectos simples para sanar el ambiente con hongos``; ``hongos psicoactivos: química e historia`` (MYCOLOGOS, 2017).

Mycosymbiotics

Se crea con la filosofía de ser una respuesta a la crisis global, es un equipo de entusiastas dedicado a la micología, cuya misión es mejorar la comunidad local a través de la ecología y cultivo de hongos; la empresa actúa como una iniciativa de investigadores independientes

facilitando el avance y la expansión de los estudios micológicos. El equipo se dedica a recolectar hongos gourmet de los bosques y a aislar hongos comestibles y medicinales en medios de cultivo para su posterior comercialización (Mycosymbiotics, 2017).

Entre los hongos que cultivan y recolectan están los siguientes: *Agrocybe agerita*, *Cordyceps militaris*, *Flammulina velutipes*, *Herecium americanum*, *Herecium abeitis*, *Herecium erinaceus*, *Hypsizygus tessulatus*, *Hypsizygus ulmarius*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma formosanum*, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma sessile*, *Ganoderma sinense*, *Ganoderma tsugae*, *Grifola frondosa*, *Lacriofomes officinalis*, *Laetiporus sulphureus*, *Lentinula edodes*, *Lentinus tigrinus*, *Lepista nuda*, *Pholiota nameko*, *Piptoporus betulinus*, *Pleurotus citrinopileatus*, *Pleurotus djamor*, *Pleurotus eryngii*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus pulmonarius*, *Stropharia rugoso-annulata*, *Tolypocladium ophioglossoides*, *Trametes versicolor*, *Volvariella bombycina*.

Mycoalliance

Es una compañía dedicada a la educación y a la ciencia, cuya misión es coleccionar, preservar y compartir información vital acerca del reino fungi para el beneficio comunitario, creando soluciones prácticas para la mayoría de los problemas ambientales. La compañía está enfocada en aprovechar la habilidad que tienen los hongos en la restauración de campos contaminados y las relaciones hongo-sociedad; su principal objetivo es generar eventos y programas educativos enfocados en los beneficios de los hongos, coleccionar, identificar y valorar las semillas de hongos locales para desarrollar cultivos y estudiar su potencial en biorremediación; realizar ensayos para medir la habilidad de degradación del suelo y el agua con ayuda de los hongos; desarrollar métodos de bajo costo para la conversión de desechos agrícolas; investigación con micorrizas para su uso en agricultura sostenible (Mycoalliance, 2017).

Fungi Perfecti (2017).

Es una empresa estadounidense de base tecnológica y científica, dedicada al desarrollo de productos a base de hongos, cuyo fundador Paul Stamets, autor de ``Mycellium Running: 6 ways mushrooms can help to save the world'', ``Growing gourmet and medicinal mushrooms'', ``Psilocybe mushrooms of the world'', ``Mushrooms cultivator'', entre otros libros pioneros para la micología, es un reconocido micólogo e investigador en el campo de los hongos medicinales, ha desarrollado tecnologías para el tratamiento de suelos contaminados con pesticidas, reciclaje de residuos agroindustriales, y cultivo de hongos en jardines y granjas, a los cuales denomina ``paisajes micológicos''; los aportes a la micología a través Fungi Perfecti, han sido vastos en la formación de una cultura ambiental fundada en el estudio de los hongos en todo el mundo.

Mycoworks (2017)

Es una empresa formada por ingenieros, científicos y diseñadores de alto nivel, con una base tecnológica e infraestructura especial, diseñada para la transformación de residuos agrícolas en materiales por medio de la reproducción del micelio, el cual al crecer en un molde determinado puede ser usado ampliamente en la industria, como por ejemplo, bloques para la construcción, materiales similares al cuero, mobiliario, etc...

Reishi Colombia (2017)

Es una empresa localizada en la ciudad de Manizales, la cual produce y comercializa el hongo medicinal *Ganoderma lucidum*, en su proceso productivo aprovechan desechos agroindustriales del cultivo de café; la empresa cuenta con apoyo del Sena, Fondo Emprender, Fonade y funciona desde 2012.

Esta empresa fundada por Carmenza Jaramillo, coordinadora del VIII congreso internacional de hongos medicinales realizado en Manizales en 2015, Jaramillo cuyos inicios en la producción de hongos medicinales se dio a través de investigaciones desarrolladas con

CENICAFE, entre los años 1998 y 2003, donde se desarrollaron investigaciones relacionadas con el “cultivo integral de los hongos medicinales Shitake y Ganoderma, en los subproductos más abundantes generados en el proceso de cultivo del café con el propósito de generar alternativas atractivas para los productores que les permitieran diversificar su ingreso, en un periodo caracterizado por los bajos precios del café en el mercado internacional” (Jaramillo, 2005); se destaca también las investigaciones desarrolladas en asocio con la fundación ZERI (Zero Emissions Research Initiatives); ONG belga creada por Gunter Pauli, que busca soluciones sostenibles inspiradas en la naturaleza; el objetivo era producir hongos que tuvieran potencial exportador (La Patria, 2013).

Centro de acopio de setas La Orellana, CASORELLANA (2017)

La empresa se ha convertido en un referente para la adquisición de semillas del hongo Orellana (*Pleurotus ostreatus*) y Shitake (*Lentinula edodes*), ambos con importantes beneficios medicinales además de ser apreciados en la gastronomía. Es la unión de empresas productoras de setas comestibles y medicinales, que en su conjunto forman un grupo proveedor de servicios y productos, su objetivo es ser facilitar la comercialización y distribución de setas y productos derivados; además realizan constantes capacitaciones para la instalación de plantas productoras de hongos a nivel nacional

6.4.5 EDUCACIÓN AMBIENTAL Y ESTRATEGIAS PARA EL DE DESARROLLO UNA CULTURA MICOLÓGICA

La cultura ambiental juega un rol fundamental en la gestión de recursos micológicos, es de tal importancia pues por ejemplo, en el contexto local de la ciudad de Pereira, las iniciativas para la difusión del conocimiento micológico son aún incipientes. Sucede lo mismo en el contexto nacional, donde han sido pocas las actividades desarrolladas con el fin de propagar los beneficios de los hongos al público general, entre estas actividades se pueden retomar

algunas mencionadas en capítulos anteriores, como lo son el VIII Congreso Internacional de hongos Medicinales realizado en 2015, y el VIII Congreso Latinoamericano de Micología realizado en Medellín en 2014, sin embargo, aunque estos precedentes seguramente han impactado de manera positiva en la formación de masa crítica alrededor del estudio de los hongos, por lo general, son actividades de formación dirigidas a un público especializado

La perspectiva desde otras regiones de Latinoamérica y el mundo son más alentadoras, como se explicó antes, la conciencia por el conocimiento de los hongos, es mayor en lugares donde la relación Bosque-Personas, es más profunda; sin dejar a un lado el uso que dan algunos grupos indígenas en la región del Caquetá, o el consumo de hongos comestibles en comunidades campesinas de Pauna e Iguaque en Boyacá, debemos aprender de experiencias como las desarrolladas en México, donde los pueblos indígenas mancomunados de distintas regiones del territorio nacional, dedicados a la recolección de hongos comestibles, se han unido para generar procesos de manejo de los bosques; se deben replicar en el contexto local experiencias como las asociaciones micológicas en Europa y Norte América, fundadas por amantes de la naturaleza, científicos y comunidades rurales, con el fin de proteger los valiosos recursos que proveen los hongos.

6.4.5.1 La importancia de las Sociedades de Micología

Tan solo en el territorio español, se pueden contar aproximadamente 240 asociaciones micológicas de base comunitaria, más del doble de las encontradas en Estados Unidos y Canadá juntos (94 asociaciones micológicas); (Foro Micológico. 2017, North American Mycological Association,. 2017) Son importantes también en la consolidación de una cultura ambiental basada en los hongos, las sociedades científicas de micología, que agrupan a una enorme cantidad de científicos en todo el mundo (ver tabla 19).

Hoy en día, las sociedades micológicas realizan esfuerzos importantes para documentar la ecología y distribución de los macrohongos, generando una especie de ciencia ciudadana para

un amplio público. Sin embargo, estas iniciativas recaen en universidades y jardines botánicos, lo que hace que las sociedades micológicas enfrenten un gran reto para mantener sus actividades debido a que no siempre se cuentan con los recursos para avanzar en investigaciones más rigurosas, por lo que la formación de micólogos no es una tarea fácil (McCoy, 2016).

Tabla 17 Sociedades Micológicas

REGIÓN	ASOCIACIÓN MICOLÓGICA
Global	International Association of Lichenologists
	International Mycological Association
	International Society for Human and Animal Mycology
	International Society for Plant Pathology
	International Union of Microbiological Societies, Mycology Division
África	International Mycorrhiza SocietyInternational society for fungal Conservation
	African Mycological Association
Asia	Southern African Society for Plant Pathology
	International Mycological Association Committee for Asia
Australasia	Australasian Mycological Society
	Australasian Plant Pathology Society
	Confédération Européenne de Mycologie Méditerranéenne
Europa	European Mycological Association
	Fédération des Associations Mycologiques Méditerranéennes
	Federation of European Microbiological Societies
	Journées Européennes du cortinaire
	Nordic Society for Medical Mycology
	Nordisk Lichenologisk Forening

REGIÓN	ASOCIACIÓN MICOLÓGICA
Norte América	American Phytopathological Society
	Mycological Society of America
	North American Mycological Association
	North American Truffling Society
Sur América	Sociedad Micológica Mexicana
	Asociación Latinoamericana de Micología
	South American Mycorrhizal Research Network

Tabla 17. Sociedades de Micología de base científica. Fuente. Modificado de Cybertruffle.

6.4.5.2Festivales y Jornadas Micológicas

México y los micólogos y comunidades campesinas mexicanos están participando en diversas actividades culturales para dar a conocer la importancia de la biodiversidad de los hongos y sus usos a través de exposiciones dirigidas al pueblo de México, en 2013 se llevaron a cabo, la xv Exposición Nacional de Hongos y la Expo Foro Hongos de Sonora, organizadas por la Asociación Mexicana para el Estudio de los Hongos (antes Sociedad Mexicana de Micología) (Valenzuela, 2015); Otros festivales mexicanos reconocidos son: Festival universitario del hongo; La feria del hongo en Cuajmoloyas, Oaxaca, feria de hongo de Senguio; feria del hongo en San Bartolo Oxtotitlam, feria del Hongo de Zapopan;

Estas ferias o jornadas micológicas, como son comúnmente denominadas por las asociaciones micológicas en España, se hacen con el propósito de divulgar el uso de los hongos por medio de exposiciones de arte, fotografía, simposios académicos, actividades gastronómicas y recorridos micoturísticos.

7. DEFINICIÓN DE LINEAMIENTOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS

7.1 Potencialidades, Limitaciones y Agentes para la gestión de recursos micológicos

La definición de lineamientos se alimenta del primer objetivo específico de este trabajo donde se identifica las líneas rectoras de gestión del Jardín botánico: Investigación, conservación y educación ambiental; a partir de esas características se definen las potencialidades y limitantes para la gestión del Jardín Botánico (Tabla 20), que son contrastadas con el segundo objetivo: marco de referencia para la gestión de recursos micológicos, el cual da un horizonte de acciones para dirigir los lineamientos generales de gestión.

Tabla 18 Potencialidades y limitaciones para la gestión del Jardín Botánico

ELEMENTOS DE		
GESTIÓN	POTENCIALIDADES	LIMITANTES
INVESTIGACIÓN	Capacidad teórica-conceptual y técnica- científica para el abordaje de diferentes ejes de investigación.	Insuficientes recursos financieros para desarrollar investigaciones de línea base o nuevas líneas de investigación”.
	Posibilidad de incidir en procesos de conservación a nivel regional desde la experiencia en el manejo técnico y recuperación de espacios naturales.	Limitado funcionamiento de las colecciones biológicas depositadas en herbario sumado a la necesidad de ampliar y actualizar información y su correspondiente flujo a la sociedad, necesidad de mejorar espacio físico y tecnología (equipos).
CONSERVACIÓN	Posibilidad de incrementar el número de colecciones y ejemplares de herbario y aportar al conocimiento de la biodiversidad a nivel regional.	

EDUCACIÓN AMBIENTAL	Credibilidad y consolidación regional de la misión del Jardín Botánico por medio de redes interinstitucionales.	Interpretes ambientales nuevos requieren protocolos de capacitación y tiempo de formación.
	Estudio para ampliar la oferta didáctica por medio del desarrollo de una figura museal con la que podrían consolidarse alianzas estratégicas en educación	Interactividad y desarrollo de actividades temáticas limitadas por infraestructura y diseño de plataformas lúdicas.

Tabla 18. Potencialidades y limitaciones para la gestión del Jardín Botánico. Elaboración Propia.

7.1.2 Agentes para la gestión de recursos micológicos

Las alianzas estratégicas para la definición de lineamientos de gestión de recursos micológicos debe presentarse en función del rol institucional y elementos misionales de los cuales se pueda organizar una adecuada prospección de los elementos de gestión; más allá de delimitar un espectro de actores, lo que se requiere en aspectos prácticos es la incorporación de sujetos dinamizadores de la micología como eje articulador de la cultura ambiental.

Tabla 19. Agentes para la gestión de recursos micológicos

AGENTE	MISIÓN
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Ser la entidad pública del orden nacional rectora en materia de gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, que promueve acciones orientadas a regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, y en general las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, la protección del patrimonio natural y el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano, se proteja la soberanía de la Nación, garantizando la participación de la comunidad.

AGENTE	MISIÓN
Instituto Alexander von Humboldt	Se encarga de realizar, en el territorio continental de la Nación, la investigación científica sobre biodiversidad, incluyendo los recursos hidrobiológicos y genéticos. Así mismo, coordina el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SIB Colombia) y la conformación del inventario nacional de la biodiversidad.
Parques Nacionales Naturales de Colombia	Administrar las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales y coordinar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en el marco del ordenamiento ambiental del territorio, con el propósito de conservar in situ la diversidad biológica y ecosistémica representativa del país, proveer y mantener bienes y servicios ambientales, proteger el patrimonio cultural y el hábitat natural donde se desarrollan las culturas tradicionales como parte del Patrimonio Nacional y aportar al Desarrollo Humano Sostenible.
Red Nacional de Jardines Botánicos	Agrupa a los jardines botánicos, promoviendo actividades de conservación, investigación y educación ambiental sobre la flora nativa.
Gobernación de Risaralda	La Administración Central del Departamento de Risaralda tiene como responsabilidad lo público, en el ámbito económico, social y de gestión ambiental de los 14 municipios. Para ello interactúa con la comunidad civil, institucional, organizada y de control a través de los procesos de Asesoría y Asistencia Técnica e Inspección - Vigilancia y Control siendo su prioridad la atención oportuna al ciudadano.

AGENTE	MISIÓN
CARDER	Administrar el medio ambiente y los recursos naturales renovables en el Departamento de Risaralda y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Alcaldía de Pereira	La Alcaldía de Pereira, trabajará en el logro de los acuerdos y consensos necesarios para que los atributos, dimensiones, y sus interacciones permitan una acción integradora, urbana y rural, que dignifique la vida de sus habitantes y posibiliten un desarrollo humano sostenible, garantizando la construcción de un proyecto colectivo de ciudad. La Administración Municipal de Pereira, presta los servicios públicos y asume las competencias, asignadas por la Constitución y la Ley, en función del cumplimiento de los fines esenciales del Estado; gestiona sus propios intereses y administra sus recursos con transparencia y responsabilidad para el mejoramiento social y cultural de sus habitantes.

Tabla 20. Agentes para la gestión de recursos micológicos

7.2 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA LA GESTIÓN DE RECURSOS MICOLÓGICOS

Tabla 20 Línea Estratégica de Investigación en micología básica y aplicada

LÍNEA ESTRATÉGICA DE INVESTIGACIÓN EN MICOLOGÍA BÁSICA Y APLICADA			
PROYECTO	RESULTADO ESPERADO	PLAZO	COSTO
Establecer y operativizar un plan para el estudio de los hongos del Jardín Botánico y el Campus de la UTP	Tener un inventario de la diversidad de hongos y sus relaciones ecológicas. Recopilar información suficiente para determinar posibles especies bajo amenaza y especies con potencial científico y económico en el Jardín Botánico.	3 AÑOS	100.000.000
Dotar de infraestructura y equipo para la realización de estudios en biología y ecología de macrohongos, así como para la práctica de ensayos en micología aplicada, al semillero de investigación de recursos micológicos.	Asignación y desarrollo estructural de un espacio que cuente con acceso a microscopio, materiales de laboratorio y materiales para la investigación básica y aplicada	1 AÑO	50.000.000
Diseñar un protocolo para el cultivo de hongos medicinales y comestibles	Evaluación, aislamiento, inoculación y fructificación de hongos medicinales y comestibles	6 MESES	1.000.000

LÍNEA ESTRATÉGICA DE INVESTIGACIÓN EN MICOLOGÍA BÁSICA Y APLICADA			
PROYECTO	RESULTADO ESPERADO	PLAZO	COSTO
Desarrollar una tesis de investigación en biorremediación de residuos vegetales del campus universitario de la UTP	Presentar las bases técnicas, de infraestructura y administrativas para el aprovechamiento de residuos vegetales producidos en el campus UTP, para su uso en el cultivo de hongos.	1 AÑO	7.000.000
Jardines de hongos: Aislamiento del hongo comestible y medicinal Coprinus comatus, para evaluar su posible inoculación en espacios verdes del campus UTP	Evaluación del crecimiento del hongo Coprinus comatus en zonas de prado del campus UTP, como estrategia de paisajismo micológico, y conservación de la especie.	20 MESES	20.000.000
Aunar esfuerzos para realizar el inventario departamental de Macrohongos	Tener un registro de los hongos presentes en ecosistemas frágiles y de importancia económica, como los relictos de Quercus humboldtii Ejecución de programas de monitoreo de la micota risaraldense Establecimiento de mapas de rutas micológicas para el desarrollo del Micoturismo a nivel departamental	2 AÑOS	80.000.000

Tabla 20. Línea Estratégica de Investigación

Tabla 21 Línea estratégica de Educación Ambiental y cultura micológica

LÍNEA ESTRATÉGICA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CULTURA MICOLÓGICA			
PROYECTO	META	PLAZO	COSTO
Incorporar el componente micológico al programa de educación ambiental del Jardín Botánico, a través de la adaptación de un guion para la interpretación del papel de los hongos en el bosque andino.	Desarrollo de material de apoyo y capacitaciones para los interpretes ambientales del JBUTP	3 MESES	17.000.000
Promover por medio del programa de educación ambiental, recorridos micoturísticos, tanto interior del Jardín Botánico y bosques de la UTP, como en diferentes ecosistemas regionales.	Elaboración de un mecanismo para la difusión mediática de recorridos turísticos especializados en el conocimiento de los hongos.	6 MESES	5.000.000
Fortalecer el programa de Laboratorios Vivos para la enseñanza de las ciencias naturales en		1 AÑO	120.000.000

instituciones educativas, por medio de la formación en observación, y cultivo de hongos.	Suscripción de convenios con alcaldías y Gobernación para la incorporación de la micología en la enseñanza en instituciones educativas.		
Promover la formación de una asociación Risaraldense de micología, para el desarrollo de actividades de investigación, conservación y educación ambiental	Creación de un mecanismo de participación e intercambio de conocimientos, formado bajo principios de participación social.	1 AÑO	4.000.000
Realizar el primer Festival Risaraldense del Hongo	Generación masa crítica y propiciar el encuentro de iniciativas para promover el estudio de los hongos	1 MES	25.000.000
Promover por medio de productos audiovisuales, material didáctico y científico sobre la importancia de la micología en el mantenimiento de los ecosistemas, y la vida humana	Elaboración de Mapas, señalética, esculturas, dibujos, fotografías, y videos alusivos a los hongos	1 AÑO	40.000.000
Formulación e impresión de la guía de hongos del Jardín Botánico UTP	Impresión de 500 ejemplares de la guía de hongos del JBUTP	3 MESES	45.000.000

Tabla 22 Línea estratégica de Conservación y política pública.

LÍNEA ESTRATÉGICA DE CONSERVACIÓN Y POLITICA PÚBLICA			
PROYECTO	META	PLAZO	COSTO
<p>Crear un colección de hongos (Fungario) para la conservación del germoplasma de especies de interés económico y científico presentes en el Jardín Botánico</p> <p>Aunar esfuerzos para la incorporación del componente micológico en planes de desarrollo, los planes de manejo de jardines botánicos, y del Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Risaralda.</p>	<p>Tener una muestra representativa de las especies de hongos con uso potencial en la industria, medicina, y en la cultura.</p> <p>Consolidación del aprovechamiento de los recursos micológicos, desde la base de su inclusión en programas departamentales, municipales y en el manejo de ecosistemas estratégicos.</p>	<p>3 años</p> <p>5 meses</p>	<p>50.000.000</p> <p>12.000.000</p>

8. CONCLUSIONES

En esta tesis se propusieron los lineamientos para la gestión de recursos micológicos con los cuales se busca aportar al fortalecimiento de los procesos del Jardín Botánico concernientes a la investigación, educación ambiental y conservación. En el periodo comprendido entre 2010-2017, el Jardín Botánico, pudo ejecutar proyectos que cumplen directamente con la misión establecida en la agenda internacional de Jardines Botánicos, esto es:

1) Procesos de investigación; entre los cuales se destaca la investigación sobre el estudio de las especies de plantas utilizadas para la extracción de fibras empleadas en cestería en la subregión I de Risaralda, la cual fue avalada por Colciencias en una de las convocatorias de Joven Investigadora, con lo cual se hace evidente la necesidad de apoyar y dar continuidad a este tipo de alianzas entre estudiantes, Jardín Botánico y Colciencias.

Se debe poner de manifiesto que dicha investigación, sigue en curso a la fecha, debido a que se ha transformando de acuerdo a resultados previos, logrando financiación, por CARDER y vicerrectoría de investigaciones, un proceso que en definitiva se debe homologar hacia la consecución de recursos para desarrollar los proyectos planteados para la gestión de recursos micológicos.

Se hace énfasis, en la potencialidad de recursos académicos en el plano de la gestión de proyectos de investigación, pues al ser un Jardín Botánico universitario las relaciones interinstitucionales pueden desembocar en proyectos de alta calidad, debido a que la Universidad tiene grupos de investigación acreditados al nivel I de Colciencias, como es el caso del Grupo de Investigación en Agroecosistemas Tropicales Andinos, del que hace parte el Jardín Botánico y desde el cual es necesario direccionar algunos de los proyectos planteados en esta tesis.

2) Procesos de conservación; el Jardín Botánico, cuenta con un plan de colecciones que requiere ser fortalecido desde la capacitación y contratación de personal especializado, además de optimizar la infraestructura destinada para las colecciones de herbario y su eventual manejo. La posibilidad de incidir desde el Jardín botánico en apoyar técnica y científicamente otras áreas protegidas vitales para la conservación de los hongos debe plantearse como un proceso de cooperación departamental.

Es claro que la influencia del Jardín Botánico como proveedor de material forestal en peligro de extinción, impacta en diferentes zonas de la región, siendo los jardines botánicos municipales, aliados estratégicos para el desarrollo de programas regionales de conservación, de la misma manera, el Jardín Botánico puede, incidir en procesos similares en otras áreas de protección departamental, con la debida financiación y evaluación de los alcances de esos proyectos.

3) Procesos de educación ambiental; El fuerte impacto que tiene el programa de educación ambiental es un logro que se fortalece desde la operatividad del mismo, así como de los continuos procesos de investigación por parte de tesis de la escuela de Administración Ambiental, los aportes del proyecto de laboratorios vivos y la conformación de una entidad museal, son antecedentes de propuestas que deben ser constantemente revisadas, con el fin de dar continuidad a las propuestas allí planteadas.

Actualmente los micólogos en todo el mundo están impulsando importantes procesos culturales, ambientales y económicos, de los cuales Colombia y nuestra región apenas está empezando a estructurar su forma de actuar, sin embargo mientras se continúen realizando procesos alrededor de concientizar sobre los beneficios de los hongos, el futuro se visualiza alentador, pues tan solo en el Jardín Botánico se estima que existen unas 3252 especies de hongos, el compromiso de las entidades que gestionan la biodiversidad debe ser permanente, y la necesidad de replicar esta

información es urgente frente a la solución de problemáticas ambientales que pueden ser aliviadas con el uso de los hongos mediante tecnologías apropiadas.

La capacidad de respuesta, científica, técnica y operativa del Jardín Botánico, consolidan un sustrato de gran potencial para el desarrollo de proyectos enfocados en el estudio de los hongos, el desarrollo de actividades de investigación en taxonomía, y cultivo de hongos realizado desde el Semillero de Investigación en Gestión de Recursos Micológicos, establece un referente para los interesados en iniciar un proyecto de investigación desde la Universidad Tecnológica de Pereira; fortalecer y propagar estas iniciativas debe realizarse con el acompañamiento de profesionales y grupos de investigación de alto nivel y de esa manera incidir con mayor trascendencia en el ecosistema.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Andrade. I. German. Wills. H. Eduardo. (2010) Tipos, modos de generación y gobernanza del conocimiento para la gestión de la biodiversidad. Ambiente y Desarrollo. Volumen XIV. No. 27 Julio-Diciembre. Bogotá.
- Associação De Defesa Do Patrimonio De Mértola. Adpm. (2011). Manual Para A Gestão Dos Recursos Micológicos Silvestres Do Baixo Alentejo Edição 2011 Proyecto Mycosilva. Portugal.
- Betancur MA, Calderón MH, Betancourt OG, Sucerquia AG. 2007. Hongos macromycetes en dos relictos de bosque húmedo tropical montano bajo de la vereda la Cuchilla, Marmato, Caldas. Boletín Científico del Museo de Historia Natural Universidad de Caldas, 11:19-31.
- Canal, G. Duban. (2011). El Jardín Botánico José Celestino Mutis y el fortalecimiento del pensamiento científico docente. Revista Flora Capital. Número 11, Enero-Diciembre. Bogotá.
- Carrizosa Umaña, Julio. 2000. ¿Qué es el ambientalismo? La visión ambiental compleja-. Centro de Estudios de la Realidad Colombiana CEREC. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Estudios Ambientales IDEA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.
- Carrizosa. Umaña. Julio. Medio ambiente y desarrollo. Introduction. Instituto de Estudios Ambientales. IDEA. Manizales. Consultado {<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2010612/index.html>}.

- Cayón, E. y S. Aristizábal. 1980. Lista de plantas utilizadas por los indígenas chamí de
- Centro de acopio de setas La Orellana CASORELLANA SAS. 2017. Extraído de:
<http://casorellana.blogspot.com.co/2014/01/que-es-casorellana.html>
- Chardon CE. 1928. Contribución al estudio de la Flora Micológica de Colombia. Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural 28 (2): 111-124.
- Colombia. Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible. (2012). Política nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Bogotá.
- Cybertruffle. Listado de asociaciones micológicas. Extraído de.
<http://www.cybertruffle.org.uk/imd/eng/eurosocs.htm>
- Facultad de Ciencias Ambientales. (2001). Proceso de modernización del programa Administración del Medio Ambiente -Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica De Pereira. Pereira.
- Foro Micológico. 2017. Extraído de:
<http://www.foromicologico.es/index.php?topic=9400.0>
- Fungi Perfecti. 2017. Extraído de **<http://www.fungi.com/>**
- Furci, Giuliana. 2015. Conservación de hongos. Fundación Fungi. Recuperado de
<https://www.youtube.com/watch?v=BRd3g4Uy9Ps>
- Guzman G, Torres M., Ramirez-Guillen F., Ríos-Hurtado A. 2004. Introducción al conocimiento de los Macromicetos del Chocó, Colombia. Revista Mexicana de Micología, 19 pp. 33-43.
- Guzman G, Varela L. 1978. Los hongos de Colombia III. Observaciones sobre los líquenes, hongos y mixomicetos de Colombia. Caldasia, 12 (58): 309-338.

- Halling R. 1989. A sinopsis of Colombian Boletes. Mycotaxon, 44 (1): 93-113.
- Henao, L.G y Ruiz, A. 2006. Investigación y gestión local e robledales alrededor del uso tradicional de macomicetos en la cordillera oriental colombiana. Pp. 216-224. Eds. Solano, C. y Vargas, N. *Memorias del I Simposio Internacional de Robles y Ecosistemas Asociados*. Fundación Natura-Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Hurtado De Barrera, Jacqueline. (2002). *El Proyecto de investigación holística*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.
- Instituto Alexander Von Humboldt. (1998). Plan Nacional Para Jardines Botánicos de Colombia. Red Nacional de Jardines Botánicos.
- Iturriaga Teresa, 2014. Experiencias de conservación de la diversidad fúngica en América Latina. Actualidades biológicas. Congreso Latinoamericano de Micología. Universidad de Antioquia.
- Jaramillo, C. Rodríguez V. (2005), Cultivo de hongos medicinales en residuos agrícolas de la zona cafetera. Boletín técnico No 28. CENICAFE
- JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. (2005) Presentación: Generalidades. 19p. 1 edición. Pereira.
- JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. (2007). Postulación convocatoria décimo tercer concurso distinción medio ambiente ciudad de Pereira. Pereira. Disponible en: Archivo Digital Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.
- JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. (2008). *Generalidades Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira*. Pereira.

- Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. (2008). Plan de Desarrollo. Pereira: 2008-2012.
- Jardín Botánico UTP. 2014. Colecciones de Flora. Rescatado de <https://www.utp.edu.co/jardin/colecciones-de-flora.html>
- Jardín Botánico UTP. 2015. Historia y organización. Rescatado de <http://www.utp.edu.co/jardin/historia-y-organizacion-jardin-botanico.html>
- Jardín botánico. 2016. Misión y Visión. Rescatado de <https://www.utp.edu.co/jardin/mision-y-vision.html>
- Kirk, P. M., P. F. Canon, D. W. Minter y J. A. Stalpers (eds.). 2008. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10 Ed. International Mycological Institute/cab International. Wallingford.
- La Patria. 2016. Carmenza Jaramillo: La manizaleña de los Champiñones. Recuperad de: <http://www.lapatria.com/en-domingo/carmenza-jaramillo-la-manizalena-de-los-champinones-45309>
- *la región de Araracuara (Amazonía colombiana)*. Trabajo de pregrado Biología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Leff, Enrique. (2004). Racionalidad Ambiental. La reapropiación social de la naturaleza. Siglo XXI. Argentina.
- Londoño J, C. (2014). Jardines Botánicos: laboratorios vivos para la formación ambiental en la educación básica secundaria: estudio de caso: Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. Tesis de Maestria Ciencias Ambientales. Pereira.

- McCoy, Peter. 2016. Radycal Mycology. Chetaeus Press. Portland, Oregon. Extraído de https://es.scribd.com/document/336335837/Introduction-Toward-a-Radical-Mycology#fullscreen&from_embed
- MEMORIAS DEL ENCUENTRO NACIONAL DE JARDINES BOTÁNICOS. (1987) Marsella, Risaralda. p. 59. Gobernación de Risaralda, secretaria de Desarrollo Agropecuario y Minero. Pereira.
- Micología Forestal en Navarra. 2011. Proyecto Micosylva. Gestión ambiental del Gobierno de Navarra. Recuperado de https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/2D446A24-443B-4917-8AB9-4A26643E841B/347634/Micosylva_web_pcompressed.pdf
- MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE CUBA PROGRAMA NACIONAL SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA. 2016. Pp 28. Estrategia para la conservación de la diversidad fúngica en cuba: una propuesta integradora en el ámbito iberoamericano. Extraído de: https://www.researchgate.net/profile/Julio_MenaPortales/publication/282328667_La_estrategia_para_la_conservacion_de_la_diversidad_fungica_en_Cuba_una_propuesta_integradora_en_el_ambito_iberamericano/links/5618a71008ae044edbad25e5/La-estrategia-para-la-conservacion-de-la-diversidad-fungica-en-Cuba-una-propuesta-integradora-en-el-ambito-iberamericano.pdf
- Minter, David. (2013). A Future for Fungi. Orphans of Rio. *International Society for Fungal Conservation. UK.*
- Mycoalliance. 2017. Extraído de <http://www.mycoalliance.com/about/>
- MYCOLOGOS. 2017. Extraído de: <https://www.mycologos.world/>

- Mycosylva. (2011). SIMPOSIO INTERNACIONAL GESTIÓN FORESTAL DEL RECURSO MICOLÓGICO VALLADOLID. Castilla y León (ESPAÑA).
- Mycosymbiotics, 2017. Extraído de <https://mycosymbiotics.blog/>
- Mycoworks. 2017. Extraído de <https://www.mycoworks.com/>
- NIÑO, H. ROCÍO, P. HENAO G. 2017 .Spawn production and isolation for *Auricularia fuscosuccinea* (Mont.) Henn. and *Crepidotus palmarum* traditionally used in Pauna (Boyaca, Colombia) Doi: REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS - Vol. 11 - No. 1 - pp. 151-158, enero-junio 2017 <http://dx.doi.org/10.17584/rcch.2017v11i1.5616>
- North American Mycological Association 2017. <https://www.namyco.org/clubs.php>
- Ortega, M. Pedro. (2012). Análisis De Factores Influyentes En La Gestión Del Recurso Micológico. Universidad de Valladolid. Departamento De Producción Vegetal Y Recursos Forestales.
- Ospina, (2011). Plan de manejo ambiental de la UTP y relictos boscosos. Tesis de Pregrado de la Escuela de Administración Ambiental. UTP. Pereira.
- Ospina, Beatriz. (2011). Plan de Manejo Ambiental del Jardín Botánico y de los Bosques de la Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Administración Ambiental. Pereira.
- Pabón, M. (2004). Jardines Botánicos Universitarios en la Universidad Estatal del Centro - Occidente. *Revista Ciencias Humanas* No 33, 99-118.

- Palacio-Pulgarin, Melissa. 2013. Inventario de los Macromicetes (fungi) del Santuario de Vida Silvestre Los Besotes, Valledupar, Cesar. Tesis de pregrado. Universidad de Antioquia, Medellin.
- Pulido MM. 1983. Estudios en Agaricales Colombianos: los hongos de Colombia IX. Biblioteca José Jerónimo Triana N 7. Bogotá, Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. P. 143.
- Radical Mycology. 2016. Extraído de <https://radicalmycology.com/>
- Refugio Rodríguez-Vázquez 2014. Sistema biotecnológico de hongos para el tratamiento de aguas residuales y suelo contaminado Medellín - Colombia, 2014 VIII Congreso Latinoamericano de Micología / RESUMENES Conferencias magistrales
- Reishi Colombia 2017. Reishi SAS - Manizales, Colombia Rescatado de <http://reishicolombia.com/index.php>
- Rendón, a. (2006). Estudio de la inclusión de los relictos de bosque de la Universidad Tecnológica de Pereira al área de manejo del Jardín Botánico. Trabajo de Grado (Administradora del Medio Ambiente). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Pereira.
- Risaralda. *Cespedesia*, 9: 5-114.
- Rossman. A.Y, Tulloss R.E, O'Dell. T. E, Thorn. G.R. (1998). Protocols for an all taxa biodiversity inventory Of fungi in a Costa Rica conservation area. Parkway Publishers, Inc. Boone, North Carolina.
- RUIZ PENAGOS, Dorian. Histórico BG. Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira: 2009.

- Soto-Agudelo, R. Valenzuela, R. Gomez-Marín, G. Raymundo, T. 2016. Ascomicetos de los guaduales en la reserva natural La Montaña del Ocaso, departamento del Quindío, Colombia. Academia Colombiana de Ciencias. Ex. Fis. Nat. 40(156):438-449. doi: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.352>
- Valenzuela, R. 2014. Estado del conocimiento y conservación de los hongos en Mexico. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (conabio). Quinto Informe Nacional de México ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (cdb). conabio. México.
- Vasco- Palacio, A. Vargas-Estupiñan, N. Franco-Molano, Ana. (2014). Acerca de la conservación de hongos en Colombia. Actualidades biológicas. Congreso Latinoamericano de Micología. Universidad de Antioquia.
- Vasco-Palacio, A. 2002. *Estudio etnobiológico de los hongos macromicetes entre los uitoto de*
- Vicerrectoría de investigación, innovación y extensión. 2014. Grupo de Investigación en Agroecosistemas Tropicales Andinos. GATA. Recuperado de <https://www.utp.edu.co/vicerrectoria/investigaciones/investigaciones/integrantes/30/grupo>
- Vidart, Daniel. 1997. Filosofía ambiental. El ambiente como sistema. Nueva América. Bogotá.

ANEXOS

ANEXO 1. OBJETIVOS Y OBJETOS DE CONSERVACIÓN.

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Cedrela montana</i>	Cedro Rosado
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo
<i>Sweietenia macrophylla</i>	Caoba
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
<i>Podocarpus oleifolius</i>	Cipresillo
<i>Prumnopitys montana</i>	Chaquiro
<i>Prumnopitys harmsiana</i>	Chaquiro
<i>Juglans neotropica</i>	Cedro negro
<i>Aniba perutilis</i>	Comino cresco
<i>Croton smithianus</i>	Draco
<i>Ceroxylon quindiuense</i>	Palma de cera Andina
<i>Ceroxylon alpinum</i>	Palma de cera subandina
<i>Bactris gasipaes</i>	Corozo
<i>Magnolia hernandezii</i>	Molinillo
<i>Magnolia gilbertoi</i>	Alma negra
<i>Magnolia wolfii</i>	Copachi
<i>Magnolia chocoensis</i>	Magnolia
<i>Magnolia espinali</i>	Magnolia
<i>Magnolia yarumalense</i>	Magnolia
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Poro gigante
<i>Cattleya mendelli</i>	Orquídea
<i>Cattleya percivaliana</i>	Orquídea
<i>Cattleya quadricolor</i>	Orquídea
<i>Cattleya shroederiae</i>	Orquídea
<i>Cattleya trianae</i>	Orquídea
<i>Cattleya warscewiczii</i>	Orquídea
<i>Phragmipedium longifolium</i>	Zapato de obispo
<i>Rodriguezia lanceolata</i>	Orquídea

Objetos de conservación en Flora

Fuente: Ospina, 2011.

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Buteo platypterus</i>	Águila migratoria
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Sirirí migratorio
<i>Catharus ustulatus</i>	Mirla migratoria
<i>Vireo olivaceus</i>	Verderón colirojo
<i>Icterus gálbula</i>	Turpial
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita alidorada
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita verderona
<i>Dendroica petechia</i>	Reinita amarilla
<i>Dendroica fusca</i>	Reinita naranja
<i>Setophaga ruticilla</i>	Reinita norteña
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Reinita acuática
<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita enlutada
<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita de Canadá
<i>Piranga rubra</i>	Piranga
<i>Piranga olivácea</i>	Piranga alinegra
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Degollado
<i>Carbonaria</i>	Tortuga
<i>Pteropodidae</i>	Murciélago frugívoro
<i>Bradypodidae</i>	Perezoso de tres dedos

Objetos de conservación de fauna. Fuente. Ospina, 2011.

Nombre
El ecosistema
Los senderos
El kiosco
El mirador del Dosel
El humedal
Área del ciprés
Vestigios y huellas arqueológicas
Los puentes
Tronco de árbol caído

Objetos de conservación de servicios ecosistémicos y culturales. Fuente. Ospina, 2011.

**ANEXO 2. PROYECTOS DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN, Y CONSERVACIÓN
PERIODO 2010-2017 (REVISAR ARCHIVO ADJUNTO).**

**ANEXO 3. INTEGRANTES DEL SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE
RECURSOS MICOLÓGICOS**

NOMBRE	TUTOR	EGRESADO	ESTUDIANTE	ESTUDIANTE
				LÍDER
Ana María Escobar Reyes			x	
Camilo Carrillo			x	
Juan Esteban Ospina			x	
Nathaly Quintero			x	
Jean Pier Londoño				x
Cesar Ordoñez Bastidas			x	
Nathalia Ángel		x		
Juliana Ciro		x		
Ángela Arango Londoño			x	
Jorge Hugo Garcia	x			

Anexo 3. Tabla 18: Integrantes del Semillero

**ANEXO 4. LISTADO TAXONÓMICO DE MACROHONGOS DEL JARDÍN
BOTÁNICO (REVISAR ARCHIVO ADJUNTO).**

FOTOGRAFÍA 1. TALLER DE TÉCNICAS DE AISLAMIENTO DE HONGOS.



FOTOGRAFÍA 2. FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTE SIN FRONTERA



FOTOGRAFÍA 3. FESTIVAL INTERNACIONAL DE ARTE SIN FRONTERAS